Yıl:16 Sayı:45/Şubat 2008
3 Aylık Ekonomi ve Düşünce Dergisi
www.ekocerceve.com
ISSN-1303-7501



ÇERÇEVE

MÜSTAKİL SANAYİCİ ve İŞADAMLARI DERNEĞİ

YENİ GÜÇ DENGESİ: ENERJİ

New "Balance of Power": Energy



Prof. Dr. Sebahattin Zaim

"Hepimiz ondan Feyz Aldık"



Dr. Hilmi Güler

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanı

"Enerjide Dışa Bağımlılığı Makul Seviyede Tutmalıyız"



Nail Olpak

MÜSİAD Enerji Sektör Kurulu Başkanı

"Sanayici Açısından Enerji Verimliliğinin Önemi"

English Summary Included



Dr. Ömer Bolat
MÜSİAD Genel Başkanı

Sürdürülebilir ve Güvenilir Enerji Arzı Sunulmalıdır

Son günlerde yaşanan enerji krizleri sonrası gerek uluslararası seviyede, gerekse ülkemizde, enerji sorunu ve enerjinin jeopolitiği önemini giderek artırmaktadır. Enerji sektörü, son 150 yıldır hiç gerilemeyen ve önemi her geçen yıl artan bir ekonomik alandır. Enerji kaynaklarının yoğun kullanımı 19. ve 20. yüzyıllarda başlamış, bu kaynaklara ve enerjinin lojistiğine sahip olma üzerindeki hakimiyet mücadelesi, 21.Yüzyılda en üst seviyesine ulaşmıştır. Bugün olduğu gibi, önümüzdeki yıllarda da uluslararası gerilimlerin, enerji jeopolitiği ve lojistiği üzerinden tanımlanır hâle geleceği açıkça görülmektedir. Enerji stratejik bir gündem maddesi olarak, artık ülkeler ve şirketler arası rekabette ilk sırayı almaktadır. Enerji şirketleri, dünyanın en değerli ve en yüksek ciroya sahip şirketleri konumuna ulaşmışlardır.

Günümüzde enerjide dışa bağımlı olmayan ülkelerin azlığı, konunun stratejik önemini ortaya koymaktadır. Türkiye gibi kalkınmasını sürdürülebilir hâle getirmek için sürekli yatırım yapan ülkeler için durum daha kritik bir öneme haizdir. Zira, enerji ülkelerin sosyal ve ekonomik kalkınması için temel girdiyi oluşturmaktadır. Bu münasebetle kalkınmakta olan ülkeler enerji politikalarını son derece iyi belirlemek durumundadır.

Ekonomik kalkınma yolunda ihracat artışını sağlıklı kılmanın temel unsurlarının başında, verimli ve dünya fiyatlarında enerji girdisi sağlamak gelmektedir. Enerjide yüksek verimliliği sağlayamayan sanayi kuruluşları, ne dünya pazarında rekabet edebilmekte, ne de emek gücüne gerektiği oranda refah sunabilmektedir.

Küresel rekabette, sanayimizin ve ekonomimizin gelişerek ayakta kalması için sürdürülebilir, güvenilir ve kaliteli enerji sağlanması şarttır. Bir yandan enerji ihtiyacı hızla artarken, diğer taraftan doğal enerji kaynakları da aynı hızla tükenmektedir. Artan bu tehlikeye karşı alınacak en önemli tedbir, mevcut kaynakların en verimli şekilde kullanılmasıdır. Özetle, enerjideki dışa bağımlılığı en aza indirmek için, ülkemiz kaynaklarından en iyi şekilde yararlanmak durumunda olduğumuz açıkça görülmektedir. Ayrıca özel sektörün rakiplerine karşı rekabet gücünü kaybetmemesi, üretim girdilerindeki maliyetleri ile doğrudan ilgilidir. Bu sebeple enerji arz güvenliği kadar, enerjinin uygun maliyeti de son derece önemlidir.

Türkiye son yıllarda büyük bir yükseliş trendine girmiş ve enerji talebi gün geçtikçe artış göstermiştir. Bu artışa paralel olarak, sistemli ve etkin bir üretim plânlaması ve stratejisi kaçınılmaz duruma gelmiştir. Ancak tüm gelişmelere ve çabalara rağmen, enerji talebi ve arzı arasında önümüzdeki döneme yönelik enerji açığı beklentilerinin önüne geçilememiştir.

Ülkemizde yaşanan sorunlardan bir diğeri de, dağıtım mekanizmalarında karşılaşılan sıkıntılardır. Bugün bile dağıtım esnasında ülkemizin kaybettiği oranlar yüzde 25'lere varmaktadır. Bu kayıplar hem fiyatları olumsuz etkilemekte, hem de sahip olduğunuz kaynakların verimsiz kullanılmasına yol açmaktadır. Oysa, yatırım maliyeti olmadan, en hızlı ve en ucuza elde edilen enerji kaynağının, "etkin kullanılan ve tasarruf edilen enerji" olduğu, genel kabul gören bir gerçek hâline gelmiştir. Türkiye'nin 2007'de 60 milyar dolar dış ticaret açığının yüzde 55'i olan 34 milyar dolar, enerji ithalatından kaynaklanmıştır. Bu sebeple, bizlerin hayat standardında, hizmet kalitesinde, üretim miktarında ve kalitesinde azalmaya yol açmadan, enerji tüketimini azaltmamız, kısacası aynı işi daha az

enerji ile yapmamız gerekmektedir.
Yurt içi gayri safi millî hasıla başına tüketilen enerji miktarı anlamına gelen enerji yoğunluğu, OECD ülkelerinde ortalama 0.19 iken, ülkemizde bu oran 0.38'dir. Bunun yanında kişi başına enerji tüketimimiz ABD'nin sekizde biri, Almanya ve İngiltere'nin dörtte biridir. Buna karşılık ülke olarak, OECD ortalamasına göre enerjiyi 2 kat daha verimsiz kullanarak, enerji verimliliği sıralamasında oldukça gerilerde yer almaya devam etmekteyiz. Bu durumda, OECD verilerine göre ülkemizin bugün neredeyse ortalama %25-30 enerji tasarruf potansiyeli bulunmaktadır. Bunun maddî değeri ise yıllık 3 milyar doların üzerindedir.

Özelleştirme konusu da, enerji gündeminde başlı başına incelenmesi gereken bir diğer husustur. Kamu hizmeti olarak sunulan enerji arzının özelleştirmesi, genel olarak tüm ülkelerde problem oluşturmuştur. Bu tür köklü değişiklikler pek kolay olmamaktadır. Ancak ekonomide yaşanan genişleme ve değişime paralel olarak enerji sektörünün de benzer bir süreçte sisteme ayak uydurması oldukça önemlidir. Özellikle son dönemde bu anlamda atılan adımlar, son derece sevindiricidir. Ülkemizin tüketicisiyle, üreticisiyle ve sanayicisiyle bizlerin istediği ve beklediği, güvenli, istikrarlı ve makul ücretli enerjidir.
Fosil yakıtlardan elde edilen enerji kaynakları kadar, alternatif, yenilenebilir ve temiz enerji kaynaklarının da kullanımı tüm dünyada hız kazanmıştır. Ülkemizde de, bu oran giderek artmış ve 2007 yılında 5 milyon varil petrole eş değer, alternatif enerji üretimi gerçekleştirilmiştir. Ancak yine de ülkemizin var olan potansiyeli kullanması konusunda yapılması gerekenler bulunmaktadır. Rüzgâr enerjisi, bio-yakıtlar, hidroelektrik enerjisi gibi alternatif enerji potansiyelimizin iyi belirlenmesi, bu alanda yapılacak yatırımların doğru bir strateji çerçevesinde planlanması ve teşviklerin etkin olarak uygulanması gerekir.

2020 yılında enerji bakımından dışa bağımlılık oranımızın %75 olması beklenmektedir. Bu sebeple, acilen enerjide kaynak çeşitliliğine gidilmesi gerekmektedir. Enerji çeşitliliği konusunda akla ilk gelen konu nükleer santrallerdir. Enerji arz güvenliğini sağlamak, enerjide istikrarı yakalamak ve dışa bağımlılığı azaltmak için, bu çeşitlendirme içerisinde nükleer enerji üretimi büyük bir önem taşımaktadır. Nükleer Güç Santrallerinin Kurulması ve İşletilmesi Kanununun TBMM'de kabul edilmesinin ardından, süreç şeffaf ve etkin bir şekilde yürütülmelidir. Çevre problemlerinden bazılarının doğrudan enerji kullanımı ve üretimi ile bağlı olduğu unutulmamalıdır. Bu münasebetle nükleer santrallerin kurulmasında çevreye duyarlı son model, yaygın teknolojilerin kullanılmasına ayrıca dikkat edilmelidir.

Tüm bu gelişmelerin yanı sıra, Türkiye Asya ve Avrupa arasındaki coğrafî geçiş özelliğini çok değil, birkaç yıl içerisinde gerçekleştireceği kalıcı projelerle, "dünyanın enerji kavşağı" hâline de getirecektir. Dünyanın enerji rezervlerinin %70'i bizim doğumuzda, enerji tüketiminin %50'si bizim batımızdadır. Bu anlamda hem bölgesel hem de küresel bir geçiş ülkesi olmasını beklediğimiz Türkiye'nin enerjide ticaret transit üssü olması büyük fırsattır. Özellikle Orta Doğu ve Hazar kaynaklı petrol ve doğalgaz projelerinin Avrupa koridorunun üzerinde olması gerçeği, Türkiye-AB ilişkilerinin de gelecek seyrini belirleyecektir. Bakü-Tiflis-Ceyhan boru hattının, Nabucco boru hattının, Samsun-Ceyhan boru hattı projesinin önemi önümüzdeki yıllarda daha da artacaktır. Enerji sektöründe atılacak adımlar ve gerçekleştirilecek başarılarla, Türkiye şüphesiz dışa bağımlılığını azaltacak ve dünya ekonomi sahnesinde çok daha iyi yerlere gelecektir.

Dr. Ömer Bolat
MÜSİAD Genel Başkanı

“Hepimiz Ondan Feyz Aldık, Mekânı Cennet Olsun”



Prof. Dr. Sabahattin Zaim
1926 - 2007

MÜSİAD

MÜSİAD Genel Başkanı Dr. Ömer Bolat'a göre Prof. Dr. Sabahattin Zaim Hocamız:

Prof. Dr. Sabahattin Zaim Hocamızı, 9 Aralık Pazar sabahı kaybettik. Değerli Hocamızı, onbeş yıldır tanıyorum. Babacan, sevimli, nur yüzlü, insanlara sevgiyle yaklaşan; çok net, açık konuşan, dürüst, doğru sözlü, erdemli bir insandı. Kendisiyle bir çok kez toplantılarımız, görüşmelerimiz oldu. Hocaların hocası olarak bilinirdi. 81 yıllık ömrü boyunca, kamuda, özel sektörde, siyasette, bürokraside, iş hayatında, sivil toplum hayatında görev yapan çok sayıda kişinin hocalığını yapmış, onların yetişmesine vesile olmuştur. İslâm iktisadının teorisyenlerindendi. Hem çok iyi bir hoca, hem iktisat biliminde duayen bir isimdi.

Üniversitede, İslâm Kalkınma Bankası'nda, TOBB'de, YÖK'te, Katılım Bankalarında, Gönüllü Teşekküllerde görev yaptı. Emeği geçmemiş, desteği bulunmamış kuruluş yok gibiydi. MÜSİAD'ın 1995 yılında Genel Kurul Divan Başkanlığı görevinde bulunmuştu. Yine, MÜSİAD'ın Şeref Üyesi ve Yüksek İstişare Heyeti Üyesiydi. 2002 yılında "MÜSİAD Üstün Hizmet Ödülü"ne lâyık görüldü.



"Hocamızın çok engin bir tecrübesi ve bilgi birikimi vardı. Çok önemli hayat dersleri verirdi. Kendisinden şahsen çok feyz aldım. MÜSİAD camiâsı olarak da, hepimiz ondan çok şey öğrendik. Hocamız, bizi motive etmek maksadıyla, Sevgili Peygamberimize ait, "İnsanların en hayırlısı, başkalarına faydalı olandır" ve "Halka hizmet, Hakk'a hizmettir" hadis-i şeriflerini sürekli hatırlatırdı."

Hocamızın çok engin bir tecrübesi ve bilgi birikimi vardı. Çok önemli hayat dersleri verirdi. Kendisinden şahsen çok feyz aldım. MÜSİAD camiâsı olarak da, hepimiz ondan çok şey öğrendik. Hocamız, bizi motive etmek maksadıyla, Sevgili Peygamberimize ait, "İnsanların en hayırlısı, başkalarına faydalı olandır" ve "Halka hizmet, Hakk'a hizmettir" hadis-i şeriflerini sürekli hatırlatırdı.

Türkiye'nin ekonomik kalkınması, İslâm dünyasıyla ekonomik ilişkilerin geliştirilmesi konularında çok önemli tespitleri ve çözüm önerileri vardı. Özellikle İslâm dünyasında ticaretin artırılması ve ekonomik kalkınma için, İslâm ülkeleri arasında finans, gümrük, ulaştırma, iletişim ve insanların serbest dolaşımı konusundaki engellerin kaldırılması gerektiği hakkındaki tespiti çok önemliydi.

Muhterem Hocamız, İslâm ülkelerinin ekonomik gelişmesini sağlayabilmesi için, barış ve huzur ortamına ihtiyacı olduğunu; sürekli bir kalkınmanın ve büyümenin ancak demokratik bir yönetim altında, sürekli bir barış ve huzur ortamı sağlandığı takdirde mümkün olabileceğini; böylece kaynakların ekonomik kalkınmaya harcanabileceğini söylerdi.

Bunun yanında, ülkemizin kalkınması için münevverlere çok iş düştüğünü, Batı dünyası münevverlerinin, Batı'nın gelişmesinde çok önemli katkıları olduğunu ifade ederdi.
Ayrıca, gönüllü teşekküllerin ülkelerin yönetiminde çok önemli bir etkisi ve rolü olduğuna inandığını ve bu münasebetle, bizlerin sivil toplum çalışmalarına her zaman daha fazla önem verip, daha fazla çalışmamız gerektiğini tavsiye ederdi.





"Muhterem Hocamız, İslâm ülkelerinin ekonomik gelişmesini sağlayabilmesi için, barış ve huzur ortamına ihtiyacı olduğunu; sürekli bir kalkınmanın ve büyümenin ancak demokratik bir yönetim altında, sürekli bir barış ve huzur ortamı sağlandığı takdirde mümkün olabileceğini; böylece kaynakların ekonomik kalkınmaya harcanabileceğini söylerdi."



Hocamız, ayrılıkçı değil, hep birleştirici faktörleri ön plana çıkarırdı. Mutedil, munis, dengeli bir insandı. Ölümünde de birleştirici oldu. Siyaset ve bürokrasi dünyasından, iş dünyasından ve akademi camiasından onu seven herkes cenaze namazında bir araya geldi. Mahşerî bir katılma ile toprağa verildi.
Cenazesinde, Prof. Dr. Hayrettin Karaman'a başsağlığı dilediğimde, MÜSİAD olarak kendisinin görüş ve düşüncelerinden bundan sonra yararlanamayacağımızı imâ ederek, "Sen de, öksüz kalanlardansın!" dedi. Bizler, hocamızın tavsiyelerine uydukça, iş hayatında, sivil toplum hayatında daha çok çalışıp, daha çok güçlendikçe, hocamızın da vasiyetini yerine getirmiş olacağız. Böylece ruhu şâd olacaktır. Buna inanıyorum...

Bizim inancımızda ilime ve âlime büyük önem verilir; öyle ki, "âlimin ölümü, âlemin ölümü gibidir" denir. Muhterem hocamızın vefatı, ilim dünyası açısından da çok büyük bir kayıptır.

Kıymetli çocuklarına, yakınlarına, kendisini seven herkese, MÜSİAD camiâsına sabırlar diliyorum.

Hocamızı rahmetle, duâ ve hürmetle anıyoruz. Cenab-ı Allah rahmetini bol bol ihsan eylesin, mekânı cennet olsun...

Cumhurbaşkanı Abdullah Gül:

"Sabahattin Zaim Hocanın, Hepimizin Üzerinde Emeği Var"

Hocaların hocası merhum Prof. Dr. Sabahattin Zaim hoca ile MORAL FM'de Abdullah Arıdoru'nun yaptığı bir radyo sohbeti esnasında, o zamanlar Dışişleri Bakanımız olan Abdullah Gül'ün açıklamalarını sunuyoruz;

-Dışişleri Bakanımız ve aynı zamanda Başbakan Yardımcısı Sayın Abdullah Gül beyefendi hattımızın diğer ucunda. Sayın Bakanım hoş geldiniz programımıza.

Abdullah Gül: Sağ olun çok teşekkür ederim.

-Moral FM'de sizin sesinizi duymak ayrı bir güzellik...Saygıdeğer hocamız Prof. Dr. Sabahattin Zaim beyefendiyle birlikteyiz. Sizin de hocanız, sizinle ilgili ifadelerini biz zaman zaman gazetelerden, dergilerden de takip ediyoruz, Sabahattin Zaim hocamızla ilgili neler söylemek istersiniz?

Abdullah Gül: Şimdi ben çok şey söylemek isterim ama önce kendisine hürmetlerimi sunarım. Benim 1970 yılından beri hocamdır. Dolayısıyla kendisinden çok şeyler öğrendim. Bunlar sadece üniversite hocası olarak sadece ilim alanında, ekonomide öğrendiklerim değil; onun ötesinde şahsiyetimizin oluşmasında, düşünce hayatımızın şekillenmesinde de, hocamın -kendisini tanımadan önce kitaplarını okuyarak- bize etkisi olmuştur. O bakımdan kendisine karşı sonsuz şükranlarımız vardır. Sadece benim değil, benim gibi binlerce Türk gencinin aynı şekilde mimarıdır. Benim arkadaşlarım, çok yakın arkadaşlarım hep beraber Sabahattin hocamızın talebeleri olduk, hepimizin ayrı bir bağlılığı vardır ama üniversiteye, Türk fikir hayatına, kültür hayatına hocamızın direkt ve dolaylı katkıları çok büyüktür.



"Şimdi sayamayacağım kadar vakıf ve camiânın öncüsü, kurucusu olmuştur. Bu kuruluşlar öğrencilere sahip çıkmıştır. İş adamları organize etmişlerdir bu vakıfları, aydınları organize etmişlerdir, burslar verilmiştir. Millî Kültür Vakfı bunlardan birisiydi, ben de oradan burs alan bir öğrenciydim. Bunu şerefle anarım ve her yerde söylerim."

-Hocamızın bugün durduğu noktaya baktığımız zaman da emsalini göremiyoruz. Ama o dönemde iktisat alanında olsun, diğer alanlarda olsun bilgi aktarmakta olan kişiler daha da azdı değil mi, Sayın Bakanım?

Abdullah Gül: Tabi daha azdı. Sadece bir bilim gibi öğretenler varken onun yanında bunun düşünce boyutunu ekleyen, bunun yanında Türkiye ile bağlantılı, Türkiye'nin ihtiyaçlarını gözeterek Türk gençlerine daha bir heyecan verici öğütlerde bulunan çok ayrı bir kişiliği vardı Hocamızın. O bakımdan özellikle bizim üniversite yıllarımızda yüzlerce profesörün içerisinde, o yıllarda tek bir Sabahattin hocamız vardı, Nevzat bey vardı, bir kaç hoca daha vardı. O zaman İstanbul'da üniversite sayısı da azdı. İs-



“Sabahattin Zaim, 1970 yılından beri hocamdır. Dolayısıyla kendisinden çok şeyler öğrendim. Bunlar sadece üniversite hocası olarak sadece ilim alanında, ekonomide öğrendiklerim değil; onun ötesinde şahsiyetimizin oluşmasında, düşünce hayatımızın şekillenmesinde de, hocamın bize etkisi olmuştur. O sadece benim değil, daha binlerce Türk gencinin mimarıdır.”

tanbul Üniversitesi, İstanbul Teknik Üniversitesi sosyal sahalarda, ekonomi, hukuk, edebiyat, sahalarında hepimizin, herkesin; tanıyan, tanımayan herkesin önderi olan bir hocamızdı. Dolayısıyla burada bir kez daha tekrarlamak istiyorum, Sabahattin Hocanın talebelerine direkt etkisi vardı. Ben asistanlığını da yaptım hocamın. Ama beraber yanında çalışmayan kendisinden ders almayan bir çok, binlerce Türk gencine de hocamızın çok büyük eğitici önderliği olmuştur. O bakımdan herkes adına şükranlarımı burada bir kez daha arz ederim.

-Sayın Bakanım, bu tabi eğitim camiası olarak ifade edilmesi gereken ve sizin lütfederek ifade ettiğiniz şeyler. Diğer taraftan hocamızın bir de vakıflara, derneklere, cemiyetlere katkıları var. Bunlarla ilgili söylemek istedikleriniz var mı?

Sabahattin hocamız, sadece hoca olarak değil, bunun dışında Türkiye'deki vakıf-



lar, dernekler, hayır kurumları, Türk gencinin fikrî alt yapısını oluşturan bütün bu oluşumlar, bütün bunların içerisinde olan ve bunları teşvik eden, önderlik eden o zaman bir kaç kişinin olduğu dönemde, bunların önceliğini yapan bir hocamızdır.

Dolayısıyla binlerce, yüz binlerce Türk gencine eğitici önderlik hizmetleri olmuştur ve herkeste büyük bir hakkı vardır derken, aslında bütün bu faaliyetler onun gayretiyle olmuştu.

Şimdi sayamayacağım kadar vakıf ve camiânın öncüsü, kurucusu olmuştur. Bu kuruluşlar öğrencilere sahip çıkmıştır. İş adamları organize etmişlerdir bu vakıfları, aydınları organize etmişlerdir, burslar verilmiştir. Millî Kültür Vakfı bunlardan birisiydi, ben de oradan burs alan bir öğrenciydim. Bunu şerefle anarım ve her yerde söylerim. Yani çok sayıda vakıf, dernek, işadamlarını bir araya getiren organizasyonlar vardı. Hocam kaç tane konferans verdi Anadolu'da, İstanbul'da; bunların sayısını belirtmek mümkün değil. Bunlar dersin, amfideki dersin dışındaki faaliyetler. Birçok profesör vardır ki, birçok bilim adamı vardır ki, çok değerlidirler ama kendilerini hep amfilerde, sınıflarda fakültelerin dar koridorlarında sınırlamışlardır ve orada büyük hizmet yapmışlardır.

Sabahattin Hocamız üniversitede büyük hizmetleri verirken, onun dışına taşmış ve sadece yüzlerce talebeye değil, bütün Türk halkına aydınlatıcı fikirleriyle ilham olmuştur.

-Sayın Bakanım, sizinle ilgili vefa noktasında bir değerlendirmesi oldu sayın hocamızın. Biz Moral FM olarak büyüklerimizi, değerlerimizi hem tanımamız, hem tanıtmamız gerektiğini düşünüyoruz. Onların faaliyetlerini anlatmamız gerekli diye düşünüyoruz. Bu manâda da bu tür programları hazırlıyoruz ama toplumumuza baktığımız zaman vefa gibi değerlerin azaldığını mı söylemek lâzım?

Bunlar bizim değerlerimiz, bu toprakların en önemli değerleri. Bunlar bu toplumda yaşayacak. Zaman zaman zayıflıyor gibi gözüküyor ama vakti geldiğinde görürüz ki, bunlar herkesin heyecanı, herkesin içine yer etmiş duygular ve değerlerdir. Zaman zaman ihmal ediliyor gibi olabilir, dünyanın telâşı içerisinde ama ben inanıyorum ki, Türk halkı bu duygularından hiç bir zaman arınmayacaktır. Bu duyguları, vefa duygularını, bu sevgi ve saygı her zaman bu muhabbeti canlı olarak muhafaza edecektir. Bunlar bu toprakların ve hepimizin muhakkak ki, vazgeçilmez değerleridir.

-Diğer talebelere nazaran biraz daha fazla bulunduğunuzu ifade ettiniz hocamızın yanında. Böyle tatlı bir hatıra ile size teşekkür etsek efendim. Başka söylemek istediğiniz bir şey var mı?

İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi'nde önce öğrenciliğini daha sonra asistanlığını yaptım. Daha sonra Adapazarı'nda endüstri mühendisliği kurulurken yine yanında çalıştım. Ama dediğim gibi, ben Sabahattin Hocamızın kendisinin talebesi olmadan, üniversiteye gelmeden önce kitaplarını, bizi aydınlatan broşürlerini, konferanslarını lise çağında okumuştum. Fakat fakültede ilk dersi anlatırken, ilk öğrencilere söylediği bir şey vardı. Mademki sordunuz böyle bir renklilik olsun diye söyleyeyim. Hocam, yeni öğrencilere hep işinizi ve eşinizi iyi seçin derdi. İlk derste nasihat edilir genellikle, hocam da iyi hatırlıyorum o zaman hep onu söylerdi.

Sayın bakanım, siz de unutmadığınıza göre, bunu uygulayanlardan birisiniz...

Sabahattin Zaim: Abdullah Bey, siz ikisini de güzel seçtiniz...

Abdullah Gül: Sağ olun hocam, teşekkür ederim.

Sabahattin Zaim: Londra'da beraber bulunmuştuk sayın bakanımla...
Daha sonra da, Arabistan'da Cidde'de anlatarak bitirilmez hatıralarımız var. O bakımdan bu süre içerisinde çok öğrendiklerimiz oldu....

Dr. Hilmi Güler
Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanı

"Enerji Güvenliğimiz İçin Dışa Bağımlılığı Makul Seviyede Tutmalıyız"



Türkiye'nin enerji stratejileri nelerdir. Enerji arz/talep dengesine yönelik planlarımızı, politikalarımızı okurlarımızla paylaşır mısınız?

Enerji sektöründe tüm küresel gelişmeler ışığında, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığının hedefi, enerjinin, ekonomik büyümeyi gerçekleştirecek ve sosyal gelişme hamlelerini destekleyecek şekilde; zamanında, yeterli, güvenilir, rekabet edilebilir fiyatlardan, çevre etkilerini de göz önünde tutarak tüketiciye sağlanmasıdır.

Ülkemizin ana enerji politika ve stratejileri
Kaynak ve ülke çeşitlendirilmesi
Yerli kaynakların kullanılması ve geliştirilmesine öncelik verilmesi
Farklı teknolojilerin kullanımı ve geliştirilmesi ve yerli üretimin artırılması
Enerji ticaret merkezi olma potansiyelinden en iyi şekilde yararlanılması
Stratejik petrol ve doğalgaz depolama kapasitesinin artırılması
Talep yönetiminin etkinleştirilmesi ve verimliliğin artırılması
Yakıt esnekliğinin artırılması (üretimde alternatif enerji kaynağı kullanımına imkân sağlanması)
Orta Doğu ve Hazar petrol ve doğalgazının piyasalara ulaştırılması sürecine her aşamada katılım sağlanması
Enerji sektörünün, işleyen bir piyasa olarak şeffaflığı ve rekabeti esas alacak şekilde yapılandırılması
Bölgesel işbirliği projelerine katılma ve entegrasyon
Her aşamada çevreye dair etkileri göz önünde bulundurmak



Ülkemizin kalkınması açısından büyük öneme sahip;

- Kaynak çeşitliliğine ve yerli, yeni ve yenilenebilir kaynaklara önem veren,
- Jeopolitik konumumuzu en iyi şekilde değerlendiren,
- Dışa bağımlılığı en alt seviyeye indirme çabasında,
- Ar-Ge çalışmaları ve yerli teknolojilerle desteklenen,
- Rekabeti öne çıkaran,
- Kamu yararı ve tüketici haklarını gözeten,
- Enerjiyi verimli üreten ve kullanan,
- Çevre üzerindeki etkileri en aza indirmeyi hedefleyen,
- Serbest piyasa uygulamaları içinde kamu ve özel kesim imkânlarını harekete geçirerek, ülke enerji ihtiyaçlarını güvenli, sürekli ve en düşük maliyetlerle karşılayacak,

bir enerji sektörünü oluşturmaya yönelik politikaların tespiti için muhtemel çalışmalar ile bu politikaların uygulanması Bakanlığımızın öncelikli hedefleri arasında yer almaktadır.

Rekabetçi, şeffaf, eşit taraflar arasında ayrım gözetmeyen ve istikrarlı bir piyasanın oluşturulmasını öngören reform sürecinde; arz güvenliği yanında ulusal menfaatlerimiz ve stratejik gaye ve hedeflerimiz ile uyumlu yatırımların gerçekleştirilmesi için gereken politikaların ve modellerin geliştirilmesi üzerinde önemle durulmakta, AB başta olmak üzere, dünya uygulamaları da bu çerçevede yürütülen çalışmalarda dikkate alınmaktadır.

Türkiye'nin enerji politika ve stratejilerinin önemli bir bileşeni, coğrafi konumu itibariyle Doğu-Batı ve Kuzey-Güney arasında önemli bir Enerji Köprüsü ve Terminali olma potansiyeline sahip bulunan ülkemiz üzerinden uluslararası piyasalara doğalgaz ve petrolün taşınmasına yönelik projeler ve bölgesel inisiyatiflere verilen önemdir. Bakü-Tiflis-Ceyhan Ham Petrol Boru Hattı (BTC), 4 Haziran 2006 tarihinde Ceyhan İhraç Terminalinden yüklenen ilk petrol tankeri ile işler hâle gelmiş olup, Azeri petrolünün uluslararası pazarlara taşınması başlamıştır. Kazak petrolünün, BTC Ham Petrol Boru Hattı üzerinden Ceyhan'a taşınmasına ilişkin Hükümetler arası Anlaşma'sı Kazak ve Azeri Devlet Başkanları arasında 16 Haziran 2006 tarihinde imzalanmıştır. Söz konusu Anlaşma yılda 25 Milyon Ton Kazak petrolünün, BTC Ham Petrol Boru Hattı üzerinden taşınmasını öngörmektedir.

BTC Hattının işletmeye alınması ve bölgedeki diğer imkânların da hayata geçirilmesi ile Samsun-Ceyhan Ham Petrol Boru Hattı Projesi'nin Ceyhan Terminali'nin, Akdeniz Bölgesi ve Avrupa genelinde çok önemli bir uluslararası petrol merkezi hâline dönüştürülmesi mümkün olacaktır.

BTC projesine paralel olarak, Hazar Bölgesi ülkelerinde üretilecek doğalgazın Türkiye'ye, buradan da diğer Avrupa ülkelerine taşınmasını öngören Hazar-Türkiye-Avrupa doğalgaz boru hattı projesi de, doğu-batı enerji koridoru politikamızda önemli bir yer tutmaktadır. Azerbaycan-Türkiye Doğal Gaz Boru Hattı (Şah Deniz Projesi, Bakü-Tiflis-Erzurum) projesi; kapsamında inşa edilen ve Gürcistan/Türkiye sınırından Erzurum'a uzanan hattın yapım çalışmaları tamamlanmış olup, Temmuz 2007 tarihinde başlayan gaz sevkıyatı halen devam etmektedir.

Güney Avrupa Gaz Ringi Projesi'nin ilk aşaması olan Türkiye-Yunanistan Doğal Gaz Boru Hattı Projesi 2007 yılı ortalarında tamamlanmış olup, resmî açılışı yapılmıştır. Güney Avrupa Gaz Ringi Projesi'nin bir sonraki aşaması; Türkiye-Yunanistan Doğal Gaz Boru Hattının (ITG), Adriyatik Denizi'nden geçecek bir hat ile İtalya'ya uzatılmasıdır. Türkiye-Yunanistan-İtalya arasında 26 Temmuz 2007 tarihinde, üç ülke arasında bir doğal gaz taşıma koridoru oluşturulmasına ilişkin olarak Hükümetler arası Anlaşma (IGA) imzalanmıştır. Yunanistan-İtalya bağlantısını sağlayacak olan Adriyatik Denizi geçişi inşaatına 2008 yılında başlanıp, 2012 yılında hattın devreye alınması planlanmaktadır. Ayrıca, Hazar Bölgesi ve Orta Doğu doğalgaz rezervlerini talebi yoğun Avrupa pazarlarına ulaştırmayı öngören Türkiye-Bulgaristan-Romanya-Macaristan-Avusturya Doğal Gaz Boru Hattı Projesi (Nabucco Projesi) üzerinde çalışmalar sürdürülmektedir. Avrupa'ya açılan ikinci kapımız olma niteliğindeki bu güzergâh, Bulgaristan'dan başlayıp Romanya, Macaristan güzergâhını izleyerek, Avusturya'ya ulaşacaktır. Türkiye sınırından Avusturya'daki bağlantı noktasına kadar toplam 3.300 km. uzunluğunda olması öngörülen Nabucco Doğal Gaz Boru Hattı, minimum 25 maksimum 31 milyar m3'lük yıllık taşıma kapasitesine sahip olacaktır.

MÜSİAD

Bakanlığımız ile komşu ülkeler arasında arz güvenliği ve transit iletim hususlarını kapsayan çalışmalar ayrıca sürdürülmektedir.

Bir başka önemli husus da, boğazlarımızdaki tanker trafiğini hafifletmek ve boğazlardan yapılan petrol sevkinin miktarını düşürmek gayesiyle ülkemiz ile uluslararası petrol şirketleri tarafından alternatif boru hatları üzerinde yapılan çalışmalardır. Çalışılan projelerden en önemlisi; Karadeniz'e akıtılan Rusya Federasyonu, Kazakistan-Tengiz ve/veya Hazar Petrollerinin Akdeniz'e inmesini sağlayacak tek ülke geçişli çevreye duyarlı Samsun-Ceyhan Ham Petrol Boru Hattı projesidir. Projenin sonuçlanması ile Ceyhan'ın bir "dünya enerji merkezi" hâline dönüşmesi gerçekleşmiş olacaktır.

Ülkemizin enerji politikası; giderek artmakta olan enerji talebinin karşılanması ile bundan kaynaklanan çevreye bağlı etkiler arasındaki dengenin sağlanması esasını da kapsamaktadır. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesine, Türkiye 189. ülke olarak 24 Mayıs 2004 tarihinde resmen taraf olmuştur. İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulu'nun (İDKK) çalışma usul ve esasları çerçevesinde teşkil edilen Teknik Çalışma Komisyonu toplantısında, İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (İDÇS) kapsamında Ülkemizin izlediği tutum ve Kyoto Protokolüne ilişkin gelişmeler ele alınmış ve sekiz ayrı konuda çalışma grupları oluşturulmuştur. "Enerji Sektöründe Sera Gazı Azaltımı Çalışma Grubu" ve "Sanayi, Konut, Atık Yönetimi ve Hizmet Sektörlerinde Sera Gazı Azaltımı Çalışma Grubu" koordinatörlüğü görevi Bakanlığımız bünyesinde yürütülmüş olup, söz konusu çalışmalar tamamlanarak, sonuçları Çevre ve Orman Bakanlığı'na iletilmiştir. Söz konusu raporlar Çevre ve Orman Bakanlığı web sayfasında yayınlanmaktadır.

"EİEİ Genel Müdürlüğü, rüzgâra dayalı elektrik üretimi yapacak yatırımcılara hizmet etmek üzere, "Ülke Rüzgâr Potansiyeli Haritası" çalışmaları tamamlanmıştır. Küçük ölçekli rüzgâr potansiyellerimizin değerlendirilmesi maksadıyla rüzgâr yatırımcılarına ölçüm ve fizibilite desteği sağlanmasına devam edilmektedir."

Ayrıca uzun yıllardır işletilen termik ve hidrolik santrallerimizde yeni teknolojiler kullanılarak, verimi yükseltmek ve üretim kapasitesini artırmak için rehabilitasyonlar yapılmaktadır. Rehabilitasyon çalışmalarına 2005 yılı başında başlanmıştır. Rehabilitasyonlar, termik santrallerde 2010 yılı, hidrolik santrallerde 2012 yılı sonunda tamamlanacaktır.

Kuzey Marmara ve Değirmenköy'deki 1,6 milyar m3 depolama kapasiteli doğalgaz depolama tesisleri 2007 yılı içinde devreye alınmış olup, 2007 yılı Eylül ayı sonu itibarıyla 167 milyon m3'ü yastık gazı olmak üzere, 1,1 milyar m3 doğalgaz enjekte edilmiştir. Bu kış döneminde doğalgaz depolama tesislerinden doğalgaz geri üretimi sağlanacaktır. Depolama kapasitesinin artırılması ve yeni doğalgaz depolama alanlarının belirlenmesi yönündeki çalışmalar hızlı bir biçimde sürdürülmektedir. Ayrıca, Tuz Gölü Doğal Gaz Yeraltı Depolama Projesinin gerçekleştirilmesi için çalışmalar devam etmektedir.

Dünyadaki bor rezervlerinin %72'sine sahip olan ülkemizde, bor cevheri, bor konsantresi, rafine bor ürünleri ve borik asit üretimleri önemli seviyelere ulaşmış bulunmaktadır. Bu noktada, önümüzdeki on yıl içindeki hedef, bor uç ürünlerine yönelerek, ülkemizi bir dünya merkezi hâline getirmek, teknoloji ve üretimde dünya liderliğine soyunmaktır. Bu maksatla kurulan Ulusal Bor Araştırma Enstitüsü (BOREN), başta bor kullanım alanlarının artırılması olmak üzere, konusunda pek çok alanda önemli mesafeler kat etmiştir.

Yenilenebilir enerji kaynaklarının etkin bir şekilde değerlendirilmesi hususuna da Bakanlığımızca büyük önem verilmektedir. Bu maksatla ülkemizde yenilenebilir enerji kaynaklarının teşviki ve desteklenmesi için ilgili tüm kamu kuruluş ve sivil toplum teşkilâtlarının katılmasıyla ilgili AB müktesebatı da dikkate alınarak hazırlanan Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun 18.05.2005 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Bu kanun ile yenilenebilir enerji kaynaklarından özel sektör marifetiyle elektrik üretimi yapılması imkânı sağlanmıştır. EİEİ Genel Müdürlüğü, rüzgâra dayalı elektrik üretimi yapacak yatırımcılara hizmet etmek üzere, "Ülke Rüzgâr Potansiyeli Haritası" çalışmaları tamamlan-



BOTAŞ GENEL M
DOĞAL GAZ VE PETROL

BULGARİSTAN
YUNANİSTAN
EDİRNE
KIRKLARELİ
TEKİRDAĞ
İSTANBUL
ÇANAKKALE
GÖNEN
BALIKESİR
BURSA
KOCAELİ
YALOVA
SAKARYA
DÜZCE
BOLU
BİLECİK
ZONGULDAK
GÖKÇEBEY
KARABÜK
BARTIN
KASTAMONU
SİNOP
BAFRA
SAMSUN
MERZİFON
ÇORUM
ÇANKIRI
KIZILCAHAMAM
ANKARA
AMASYA
ERBAA
TOKAT
SİVAS
ESKİŞEHİR
KÜTAHYA
MANİSA
İZMİR
TİRE
SÖKE
AYDIN
MUĞLA
DENİZLİ
UŞAK
AFYON
AKŞEHİR
ILGIN
KONYA
ISPARTA
BURDUR
ANTALYA
KARAMAN
KIRIKKALE
KIRŞEHİR
YOZGAT
NEVŞEHİR
KAYSERİ
AKSARAY
NİĞDE
PS 2
PS 1
ADANA
İÇEL
OSMANİYE
HATAY
KAHRAMAN
K.K.T.C.
GÜNEY KIBRIS

MEVCUT DOĞAL GAZ BORU HATLARI
İNŞAAT AŞAMASINDAKİ DOĞAL GAZ BORU HATTI
MEVCUT PETROL BORU HATLARI
PROJE, MÜHENDİSLİK VEYA YAPIM İHALESİ AŞAMASINDAKİ BORU HATLARI
CS (KOMPRESÖR İSTASYONLARI)
İNŞAAT AŞAMASINDAKİ KOMPRESÖR İST.
İHALE AŞAMASINDAKİ KOMRESÖR İST.
PETROL BORU HA
BOR

MÜSİAD



mıştır. Küçük ölçekli rüzgâr potansiyellerimizin değerlendirilmesi maksadıyla rüzgâr yatırımcılarına ölçüm ve fizibilite desteği sağlanmasına devam edilmektedir. 2007 yılı içinde kurulumu tamamlanmış olan, etkileşimli bilgi alışverişi ve veri taban özelliklerine sahip, Enerji Verimliliği Portalı (ENVER PORTALI) ile bilgilerin daha hızlı toplanması, değerlendirilmesi ve analiz edilmesi ile kamuoyunun enerji verimliliği konusunda bilgi ve bilinç seviyesinin artırılması sağlanacaktır.

Enerjide Türkiye'nin yakalaması gereken nokta ve bunun için gereken yatırımlar ve öncelikleri nelerdir? Bu alanda yatırımcılara (lisans almış olanlar- yatırım aşamasında olanlar) neler tavsiye edersiniz?

Gelecekteki elektrik enerjisi talebinin en uygun kompozisyonla ve enerji politikalarımıza uyumlu bir şekilde karşılanabilmesi için, yapılan uzun dönem elektrik enerjisi üretim planlama çalışmaları; gelecekteki talebin karşılanması için mevcut ve inşa hâlinde olan tesislere ilave olarak, 2020 yılına kadar yüksek senaryoya göre, yaklaşık 55.500 MW'lık, düşük senaryoya göre ise 39.500 MW'lık yeni yatırım yapılması gerektiğini ortaya koymaktadır. Bugün itibariyle, kurulu gücümüz yaklaşık olarak 40.500 MW seviyesindedir. Planlama çalışmalarında öncelikle yerli kaynaklarımızın tam olarak değerlendirilmesi hedeflenmiştir.

Enerji sektörünün 2020 yılına kadar toplam yatırım ihtiyacı 120 milyar doları aşmaktadır. Bu çerçevede, ihtiyaç duyulan yatırımların mümkün olduğu ölçüde



NÜKLEER SANTRAL KURULMASI

Kurulum Modeli
21 Kasım 2007 tarih ve 5710 sayılı Nükleer Güç Santralarının Kurulması ve İşletilmesi ile Enerji Satışına İlişkin Kanunda belirtildiği gibi nükleer santralın öncelikle özel sektör tarafından kurulması öngörülmektedir. Aynı Kanunla, özel şirket ile bir iktisadî devlet teşekkülünün iştirak ilişkisi kurabileceği de belirtilmiştir. Ayrıca Bakanlığın görev vermesi hâlinde kamu şirketleri de, bu kanun kapsamında santral kurabilecektir.

Planlanan Kapasite
Yeni kurulacak elektrik üretim tesislerinin zamanlaması, miktarı ve kompozisyonu hakkında karar vericilere, yatırımcılara ve tüm piyasa katılımcılarına yol göstermek maksadıyla, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından yapılan çalışmaya göre, 2012 yılından sonra 2018'e kadar olan dönemde toplam 5000 MWe nükleer üretim kapasitesinin devreye girmesi öngörülmektedir.

Kurulacağı yer
Santral için kurulacak yer henüz belli değil. Akkuyu sahası 1976 yılında TAEK'den yer lisansı almıştır ve santral yapımı için hazır durumdadır. Sinop sahasında ise, çevresel ve saha etütleri devam etmektedir.

Finansman
Santralı kuracak şirket, yatırımın finansmanını kendisi sağlayacaktır.

Atıkların Yönetimi
Kullanılmış yakıtlar hem radyasyon seviyesinin yüksek olmasından, hem de soğutmayı gerektirecek ölçüde ısı üretmelerinden dolayı, derin su havuzlarında 10-15 yıl kadar bekletilerek daha sonra nihai depolamaya kadar santral sahasında kuru depolama yöntemiyle depolanacaktır. Kanunda belirtildiği şekilde, oluşturulacak fonda biriken miktar nihai depolama için kullanılacaktır.

özel sektör tarafından yapılmasını sağlayacak düzenlemeler yanında, enerji güvenliği ve politikaları açısından yatırımlarda kamunun rolü de söz konusudur. Yatırımlarla ilgili olarak sektörde reform ve düzenlenmiş işleyen piyasa yapısını oluşturma açısından birbiri ardına çıkarılan kanunlar ve yeni düzenlemeler şöyledir:

- Elektrik Piyasası Kanunu (2001)
- Doğal Gaz Piyasası Kanunu (2001)
- Petrol Piyasası Kanunu (2003)
- Bor Enstitüsü Kuruluş Kanunu (2004),
- Maden Kanununda Değişiklik (2004)
- Uluslararası Hidrojen Enerjileri Teknoloji Merkezi Kurulması (2004)
- LPG Piyasası Kanunu (2005)
- Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun (2005)
- Enerji Verimliliği Kanunu (2007)
- Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu (2007)
- Petrol Kanunu Tasarısı (TBMM Genel Kurul gündeminde)
- Nükleer Güç Santrallerinin Kurulması ve İşletilmesi ile Enerji Satışına İlişkin Kanun (2007)

Ayrıca, 60. Hükümet 2007 Yılı Üç Aylık Eylem Planı, 8 Ekim 2007 tarihinde yayınlanmış olup, Devlet Planlama Teşkilâtı Müsteşarlığı internet sayfasında yer almaktadır. Söz konusu planda Bakanlığımızın sorumlu olduğu 2007 yılı 3 aylık eylemlerden, "Elektrik arz güvenliğinin sağlanması amacıyla tedbirler" belirtilmiş ve öncelikli eylem planı olarak yer almıştır. Arz-talep projeksiyonlarının öngörüleri doğrultusunda talep yönetimine yönelik tedbirler ile elektrik talep artışının sınırlanması ve arz tarafı tedbirleri ile mevcut elektrik arz imkânının ve yatırımların genişletilmesi hedeflenmektedir. Ayrıca 2008-2012 yılları arasında yapılacak olan eylemler, yatırımlar ve çalışmalar ile ilgili planlama çalışmaları sürmekte olup, önümüzdeki dönemde ilgili kuruluşların koordinasyonu ile son hâlini alacaktır.

Hâlen dışa bağımlılık oranımız %73'ler seviyesinde olup, üretim planlamasının gerektirdiği yatırımlar için tedbir alınmazsa, bunun %80'lere yükselme eğiliminde olduğu görülmektedir. Enerji güvenliği açısından dışa bağımlılığı kabul edilebilir seviyede tutmak maksadıyla, Bakanlık olarak yerli kaynaklarımızdan olan kömür ve hidrolik enerjiye gereken önem verilmektedir. Bu çerçevede, başlatılan yerli kömür, hidrolik, petrol ve doğalgaz arama ve üretim faaliyetlerine öncelik verilmektedir. Bu alanlarda yatırım ortamının iyileştirilmesine ilişkin düzenlemeler yapılmaktadır.

Üretim ve dağıtım yatırımlarının dışında, Bakanlığımızca iletim yatırımlarına ayrıca önem verilmekte olup, TEİAŞ tarafından

MÜSİAD

2008 yatırım programında toplam 435 adet proje yer almaktadır. Ayrıca önümüzdeki üç yıllık Orta Vâdeli Programda enerji iletimi ile ilgili yatırımlara da başlanmış/başlanacaktır.

Aynı şekilde ekonomik kategoride olduğu belirlenen 129 milyar kWh/yıllık Türkiye hidrolik enerji potansiyelinin 45 milyar kWh/yıllık (%35) kısmı işletmede, 21 milyar kWh/yıllık (özel teşebbüs tarafından yapımı sürdürülen projeler dahil) kısmı ise inşa hâlindedir.

Elektrik üretiminde kullanılan yerli kaynaklarımızdan linyitten elde edilecek elektrik enerjisi üretim potansiyeli toplam 120 milyar kWh/yıl civarında olup, halen bunun 53 milyar kWh/yülık (%44) kısmı; 11 milyar kWh/yıl potansiyele sahip olan taşkömürünün ise 3,1 milyar kWh/yıllık (%32) kısmı değerlendirilmiş durumdadır. Bu potansiyelin kullanılmasında yerli linyitlerimizin kalitesine uygun teknolojilerin yaygınlaştırılmasına, yeni kurulacak termik santrallerde yüksek verim ve birim enerji başına düşük emisyon elde edecek çevrim teknolojilerinin kullanılmasına, Bakanlığımız ayrı bir önem vermektedir. Dolayısıyla, ülkemizin kömür potansiyelini daha doğru bir şekilde belirleyebilmek için, 2005 yılından itibaren başta MTA ve TKİ olmak üzere, ilgili kuruluşlarımızın imkânları artırılarak kömür arama çalışmalarına hız verilmiştir.

Ülkemizde halen 19 adet yerli ve 20 adet yabancı olmak üzere, toplam 39 adet şirket; 379 adet arama ve 69 adet işletme ruhsatında faaliyet göstermektedir. Bugüne kadar 105 petrol sahası ve 35 doğalgaz sahası keşfedilmiş olup, bu sahalardan Ağustos sonu itibariyle toplam 127,8 milyon ton ham petrol, 9,3 milyar m3 doğalgaz üretimi gerçekleştirilmiştir. TPAO'nun 2003 yılından itibaren arama stratejisinde yaptığı değişiklikler sonucu, Batı Karadeniz'de yoğun bir arama-sondaj ve arkasından üretim faaliyetleri sürdürülmüştür. Bu çalışmalar sonucunda; Akçakoca-Çayağzı Doğal Gaz proses tesislerinin devreye alınmasından sonra, Doğu Ayazlı Platformu da, 19 Eylül 2007 tarihinde devreye alınarak, Çayağzı Doğal Gaz Proses Tesislerinde işlenen günlük gaz miktarı 950.000 m3'e ulaşmıştır. Ayazlı Platformunun yerleştirme ve devreye alma çalışmaları da, devam etmekte olup, bu platformun da üretime geçmesiyle, Karadeniz'den yapılan günlük doğalgaz üretiminin toplam 7 adet kuyudan 1,5 -2,0 milyon m3 olması sağlanabilecektir.

Sonuç olarak, 2001 yılında yürürlüğe giren Elektrik Piyasası Kanununun öngördüğü piyasa yapısının oluşturulmasına yönelik olarak çalışmalar sürdürülmekte olup, bir geçiş süreci yaşanmaktadır. Söz konusu geçiş sürecinin sektör katılımcıları tarafından kamu/özel ayrımı gözetmeksizin dikkatle izlenmesinde ve değerlendirilmesinde fayda görülmektedir. İzleme ve değerlendirmeler sonucu piyasa katılımcılarının söz konusu kanunun öngördüğü serbest ve işleyen piyasa yapısı içerisinde rollerinin gereğini yerine getireceği aşikârdır.

Türkiye'nin enerji stratejileri nelerdir. Enerjide arz/talep dengesine yönelik planlarınızı, politikalarınızı okurlarımızla paylaşır mısınız?

Enerjinin ekonomik büyümeyi gerçekleştirecek ve sosyal gelişme hamlelerini destekleyecek şekilde, zamanında, yeterli, güvenilir, rekabet edilebilir fiyatlardan, çevresel etkileri de göz önünde tutularak sağlanması, tüm dünyada olduğu gibi ülkemizin de öncelikli hedefidir.
Bu doğrultuda:

- Enerji arz güvenliğini ve güvenilirliğinin sağlanması,
- Stratejik petrol ve doğalgaz depolama kapasitesinin artırılması,
- Kaynak ve ülke çeşitlendirilmesi,
- Yerli ve yenilenebilir kaynakların kullanımı ve geliştirilmesine öncelik verilmesi,
- Farklı teknolojilerin kullanımı ve geliştirilmesi ve yerli üretimin artırılması,
- Yatırım ihtiyacının büyüklüğü ve çevresel etkiler dikkate alınarak, enerjinin üretiminden tüketimine kadar tüm safhalarında verimliliğin artırılması,
- Yakıt esnekliğinin artırılması (üretimde alternatif enerji kaynağı kullanımına olanak sağlanması),
- Ülkemizin jeostratejik konumundan yararlanarak, enerji koridoru ve terminali olma potansiyelinden en iyi şekilde yararlanılması ile, Orta Doğu, Hazar ve Kuzey Afrika petrol ve doğalgazının dünya piyasasına ulaştırılması sürecine her aşamada katılım sağlanması (rezervden pay, nakil, rafinaj, pazarlama, LNG),
- Enerji sektörünün, işleyen bir piyasa olarak şeffaflığı ve rekabeti esas alacak



şekilde yapılandırılması,

- Bölgesel işbirliği projelerine katılım ve entegrasyonun sağlanması ve her aşamada çevresel etkilerin göz önünde bulundurulması

önem taşımaktadır.

Enerji piyasasının serbestleştirilmesi ile oluşturulacak rekabet ortamında, sektör verimliliğinin artırılması ve fiyatların düşürülmesi; enerji sektörünün ülke kalkınması ve refah artışını sürükleyici bir yapıya kavuşturulması hedeflenmektedir. Rekabetçi enerji piyasalarında arz güvenliğinin temin edilmesinin yanı sıra, çevrenin ve tüketici haklarının korunması ile serbestleştirme sürecinin sosyo-ekonomik açıdan olumsuz etkiler meydana getirmeden devam ettirilebilmesine ve geçiş döneminin etkilerine ilişkin hususlar, söz konusu politik açılımda dikkatle değerlendirilmek zorundadır.

Piyasa düzenlemeleri ile teşkil edilecek rekabet, ortamında, sektör verimliliğinin artırılması, sübvansiyonların kaldırılması, maliyetlerin düşürülmesi dolayısıyla, enerji sektörünün ülke kalkınması ve refah artışını sürükleyici bir yapıya kavuşturulması hedeflenmektedir. Rekabetçi enerji piyasalarında arz güvenliğinin temin edilmesinin yanı sıra, tüketici haklarının korunması ve serbestleştirme sürecinin sosyo-ekonomik etkilerinin asgari seviyede tutulabilmesine ilişkin hususlar, söz konusu politik açılımda dikkatle değerlendirilmektedir.

Stratejik enerji koridorlarının ve önemli enerji üretim merkezlerinin ortasında yer alan, ciddi bir enerji tüketimi bulunan, gelişmekte olan bir enerji sektörüne sahip Türkiye'nin, enerji politikalarının stratejik temele oturtması büyük önem arz etmektedir.

Arz-talep dengesine yönelik olarak, kuruluşumuz kış aylarında doğalgaz arz-talep dengesinin sağlanması için mevcut doğalgaz alım kontratlarımız çerçevesinde günlük, aylık ve yıllık plan ve programlar yapmaktadır. Pazarlama stratejimiz oluşturulurken, kesintili müşteri portföyüne yer verilmiştir. Ayrıca, Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı'nın Değirmenköy ve Kuzey Marmara Depolama Tesisleri'ne programlamalarımız doğrultusunda doğalgaz enjekte edilmiştir. Söz konusu depolardan ihtiyaç hâlinde kış aylarında doğalgaz çekişi planlanmış olup, depolardan hatta geri enjeksiyon mümkün olabilecektir.

Diğer taraftan, arz kaynaklarından tüketim odaklarına ilave doğalgaz taşınmasını sağlayabilmek amacıyla gerekli (loop hatları, kompresör istasyonları gibi) yatırım çalışmaları sürdürülmektedir.

Dolayısıyla; günlük, aylık ve yıllık bazda arz-talep dengesini sağlayabilmek maksadıyla planlamalar yapılmakta ve bu planlamalar doğrultusunda çalışmalar yürütülmektedir.

Enerji Koridoru Türkiye Projesinde gerçekleştirilen aşamalar ve planlar nelerdir? Yunanistan İtalya Hattı açılışı-Nabucco-BTC-Samsun Ceyhan Boru Hattı, ilgili görsel haritalar, Yeni açılımlar- Mısır gazı vb. İran anlaşması beklenen gelişme, Şahdeniz ve bölgede oluşan hassas denge ve diğer ülkelerin beklentisi bu yönde Türkiye'nin karşılaşacağı zorluklar çerçevesinde durumumuz, nedir?

Uluslararası pazarlara kesintisiz, çevre açısından güvenli petrol/doğalgaz taşınması, ticarî ve bağımsız ihracat yollarının oluşturulması açısından, "Doğu-Batı ve Kuzey-Güney Enerji Koridoru" merkezinde yer alan Türkiye, stratejik bir role sahiptir. Uluslararası ve bölgesel girişimlere katılım ve karşılıklı işbirliğinin geliştirilmesi, bu anlamda arz güvenliğinin güçlendirilmesi, gerek Türkiye gerek diğer ülkeler açısından siyasî öncelikler arasında yer almaktadır.

Gelecek 25 yıl içerisinde %53 oranında artması beklenen dünya enerji tüketiminin büyük bir bölümünün içinde bulunduğumuz bölgeden karşılanacağı öngörülmektedir.

Dünya petrol ve doğalgaz rezervinin yaklaşık %75'i Orta Doğu, Avrupa ve Orta Asya ülkelerinde bulunmaktadır. Orta Asya'daki rezervler dünya enerji talebini karşılamada önemli bir alternatif kaynak olarak ortaya çıkmaktadır. Türkiye, gerek coğrafi, gerekse jeopolitik konumu ve üç hassas bölge olan Balkanlar, Orta Doğu ve Orta Asya'nın dinamik enerji pazarlarından biri olması hasebiyle, hem bir köprü hem de bir terminal olma özelliğini taşımaktadır.

Geliştirdiğimiz önemli uluslararası projeler ile ülkemizin dünya enerji sistemine entegrasyonu sağlanacak olup, bu yolla batılı ülkeler ve komşularımız ile ortak bir menfaat birliği tesis edici adımlar atılmaktadır. Bu projeler bölgenin siyasî ve ekonomik istikrarını artıracak, bölge ülkelerinin kalkınmasına büyük katkı sağlayacaktır.

MÜSİAD

Bakü-Tiflis-Ceyhan Ham Petrol Boru Hattı (BTC) 4 Haziran 2006 tarihinde Ceyhan İhraç Terminali'nden yüklenen ilk petrol tankeri ile işler hâle gelmiş olup, Azeri petrolünün uluslararası pazarlara taşınması başlamıştır. Yıllık 50 milyon ton taşıma kapasiteli petrol boru hattı ülkemize bir yıl içerisinde de yaklaşık 750 milyon Dolar ekonomik fayda sağlamıştır. Yıllık 50 milyon ton taşıma kapasiteli BTC'den, boru hattının işletmeye alındığı 4 Haziran 2006 tarihinden, Ekim 2007 tarihine kadar taşınan 225 milyon varil petrole karşılık, taşıma ve vergi gelirleri olarak yaklaşık 124 milyon Dolar ekonomik getiri sağlanmıştır. TPAO'nun sahip olduğu hisse de değerlendirildiğinde, BTC Ham Petrol Boru Hattı'nın toplam getirisi 1 milyar Dolara yaklaşmaktadır.

Diğer bir önemli gelişme ise, Kazak petrolünün BTC Ham Petrol Boru Hattı üzerinden Ceyhan'a taşınmasına ilişkin Hükümetler arası Anlaşma'nın Kazak ve Azeri Devlet Başkanları arasında, 16 Haziran 2006 tarihinde imzalanmış olmasıdır. Söz konusu anlaşmada yılda 25 milyon ton Kazak petrolünün BTC Ham Petrol Boru Hattı üzerinden taşınması öngörülmektedir. Artan kapasite ihtiyacı karşısında boru hattının kapasitesinin öncelikle 1,2 milyon varil/gün'e ve sonrasında 1.6 milyon varil/gün'e çıkarılması yönünde çalışmalar devam etmektedir.
BTC Ham Petrol Boru Hattı'na paralel olarak, Azerbaycan'ın Hazar Denizi'nde yer alan Şahdeniz Sahası'nda üretilen doğalgazın Türkiye'ye, buradan da diğer Avrupa ülkelerine taşınmasını sağlayacak olan Bakü-Tiflis-Erzurum (BTE) Doğal Gaz Boru Hattı 2007 yılı Temmuz ayı itibarıyla işletmeye alınmış bulunmaktadır. Türkiye'yi enerji koridoru hâline getirecek, projelerin en önemlilerinden biri olan Türkiye-Yunanistan Doğal Gaz Boru Hattı'nın işletmeye alınma töreni ise 18 Kasım 2007 tarihinde yapılmış olup, bu projeyle Avrupa Birliği'nin doğalgazda dördüncü ana arteri olma yolunda önemli bir adım atılmış, Hazar bölgesine ait bir gaz kaynağı, Rusya'yı by-pass ederek, bir Avrupa Birliği üyesi ülkeye ulaşmıştır.

Doğu-batı enerji koridorunun tam anlamıyla tamamlanması doğrultusunda Türkmen gazının da, Bakü-Tiflis-Erzurum (BTE) Doğal Gaz Boru Hattı Projesi'ne bağlanması ile Türkmen gazının da, Avrupa ve dünya pazarlarına ulaştırılması sağlanacak ve özellikle üretici konumundaki Kazakistan ve Özbekistan gibi diğer Hazar ülkelerinin enerji kaynaklarının dış pazarlara ulaşmasının önü çok daha fazla açılmış olacaktır.

Türkiye ve Yunanistan doğalgaz şebekelerinin enterkonneksiyonu ve Avrupa Birliği INOGATE (Interstate Oil and Gas Transport to Europe) Programı dahilinde Güney Avrupa Gaz Ringi'nin ilk basamağının gerçekleştirilmesi kapsamında yürütülen Türkiye-Yunanistan Doğal Gaz Boru Hattı Projesi ile Hazar Bölgesi, Orta Doğu ve ülkemize komşu diğer kaynaklardan sağlanacak doğalgazın, Türkiye ve Yunanistan üzerinden Avrupa'ya taşınması amaçlanmaktadır. Çalışmaları tamamlanan Türkiye-Yunanistan Doğal Gaz Boru, Hattı'ndan Yunanistan'a doğalgaz 16 Kasım 2007 tarihinde verilmeye başlanmıştır. Bu tarih ülkemiz üzerinden Avrupa'ya taşınacak ilk gazın iletildiği gün olarak ayrı bir önem taşımaktadır.

Güney Avrupa Gaz Ringi Projesi'nin bir sonraki aşaması olan ve Türkiye-Yunanistan Doğal Gaz Boru Hattı'nın (ITG) Adriyatik deniz geçişi ile İtalya'ya uzatılmasını kapsayan proje (ITGI) ile ilgili olarak, BOTAŞ, DEPA (Yunanistan) ve EDISON (İtalya) şirketleri arasında 4 Ekim 2002 tarihinde bir Mutabakat Zaptı imzalanmıştır. Proje kapsamında Yunanistan'a 3,6 bcm/y ve İtalya'ya 8 bcm/y doğalgazın Hazar ve Orta Doğu kaynaklarından sağlanarak, Türkiye üzerinden taşınması planlanmaktadır.

BOTAŞ ve DEPA'nın ayrı ayrı Türkiye ve Yunanistan mevcut sistemlerinde yapacakları ilave yatırımlar neticesinde, hayata geçirilmesi planlanan projenin Adriyatik deniz geçişi ise Edison ve DEPA şirketleri ortaklığında gerçekleştirilecektir. Türkiye-Yunanistan Bağlantı Hattı inşaatı sürerken, bir yandan da, Türkiye-Yunanistan-İtalya Projesi (ITGI) ile ilgili yoğun çalışmalar üç şirketin ortak çabaları neticesinde önemli bir noktaya getirilmiştir.
31 Ocak 2007 tarihinde İtalyan ye Yunan hükümet temsilcileri, Atina'da Yunanistan-İtalya Bağlantı Hattı'nın inşasına ilişkin resmî anlaşmayı imzalamışlardır. Ardından DEPA, DESFA (DEPA'nın boru hattı şirketi), Edison ve BOTAŞ yetkilileri ile üç ülke ilgili bakanlık temsilcilerinin katılımı ile Ankara ve Atina'da Hükümetler arası Anlaşma üzerinde görüşmeler gerçekleştirilmiş, müzakereler neticesinde Türkiye-Yunanistan-İtalya Hükümetler arası Anlaşması 26 Temmuz 2007 tarihinde Roma'da imzalanmıştır. İtalya'ya



ilk gazın 2012'de ulaştırılması hedeflenmektedir.

Diğer proje ise Türkiye-Bulgaristan-Ramanya-Macaristan-Avusturya hattı diğer adıyla Nabucco Projesi, Avrupa doğalgaz açığının önemli miktarının Ülkemiz üzerinden geçecek boru hatları yoluyla karşılanması maksadıyla yürütülen projeler arasında yer alan ve Bulgaristan üzerinden Romanya, Macaristan'ı izleyerek, Avusturya Baumgarten dağıtım noktasına ulaşması planlanan bir projedir. Yaklaşık uzunluğu 3.300 km., kapasitesi yakıt gazı hariç, 25,5 (Ana Senaryo) ila 31 milyar m3/yıl (İyimser Senaryo) ve toplam tahmini yatırım maliyeti ilgili senaryolara göre (2004 piyasa değerlerine göre), sırası ile yaklaşık 4.6 ila 5 milyar Euro olan doğalgaz boru hattının inşaat takvimine bağlı olarak, 2012 yılında ilk kapasite ile devreye alınması planlanmaktadır.
Boru hattı güzergâhın planlanan yaklaşık uzunluğu ise aşağıdaki şekildedir:

a-) Toplam Nabucco Boru Hattı Uzunluğu (Besleme Hatları Hariç): 2.841 km

Ana Nabucco Hattı:

Türkiye	**1.558 km**
Bulgaristan	392 km
Romanya	457 km
Macaristan	388 km
Avusturya	46 km

b) Toplam Nabucco Boru Hattı Uzunluğu (Besleme Hatları Dahil): 3.282 km

Besleme Hatları:

Türkiye (Besleme H. Dahil)	1.998 km
Gürcistan sınır - Horasan	226 km
İran sınır - Horasan	214 km

Ana Nabucco Boru Hattı Sistemi 90 barg MAOP 19 mm/56 inç çapında olarak tasarlanmış olup, besleme hatları da 14,3 mm/42 inç (Gürcistan sınır-Horasan) ve 19 mm/56 inç (Iran sınır-Horasan) olarak ve aynı MAOP şartlarına göre öngörülmüştür. Marmara deniz geçişinin ise 2x36 inç boru sistemi ile sağlanması öngörülmektedir. Fizibilite çalışması sonuçlarına göre, İyimser Senaryoda, besleme hatları dahil, tüm sistem boyunca 103 hat vanası, 8 off-take, 21 pig istasyonu, 14 FMS/MS ve toplam sistem ihtiyacı 586 MW, kurulu gücü ise 1182,5 MWV olmak üzere, 14 kompresör istasyonu kurulumu planlanmaktadır.
Ana Senaryo (25.5 bcm/yıl taşıma kapasitesi) dahilinde planlanan yatırım miktarı (CAPEX) yaklaşık 4.6 Milyar Euro olup, bu rakam İyimser Senaryo'ya (31 bcm/yıl taşıma kapasitesi) göre 5 milyar Euro civarındadır.

Taşınacak gazın kaynağı öncelikle Azerbaycan (Şahdeniz Faz-I / II ağırlıklı) ve/veya diğer Trans-Hazar kaynakları ile Iran Güney Pars sahası ve/veya Trans-Iran Türkmen gazı olarak planlanmakta olup, uzun vâdede Irak ile Suriye üzerinden Mısır gaz kaynağı başta olmak üzere, diğer çevreleyen kaynaklardan karşılanması planlanmaktadır. Bu maksatla potansiyel Nabucco Irak besleme hattının teknik fizibilitesi ile Suriye besleme hat opsiyonlarının güzergâh fizibiliteleri de tamamlanmıştır.
Proje ile başta Bulgaristan, Romanya ve Macaristan olmak üzere, güzergâh üzerinde bulunan ülkelerin yeniden yapılanan ekonomilerinin gaz ihtiyacının karşılanması ve takip eden yıllarda Avrupa gaz talep gelişimlerine göre, Avusturya'nın bir doğalgaz dağıtım terminali olma özelliğinden de faydalanılarak, Batı Avrupa'ya gaz taşınması amaçlanmaktadır.
Kapasite senaryoları, Avrupa ülkeleri mevcut gaz kontratlarının yenileneceği varsayımı ile yalnızca gaz talep artış projeksiyonlarına dayanılarak yapılmış olmakla birlikte, AB'nin hedeflemiş olduğu serbest gaz piyasası şartları oluştuğunda, Avusturya dahil söz konusu ülkelerin devam eden alım kontratları, rekabetçi fiyat şartları dahilinde, yine Hazar ve Orta Doğu'da üretilen gaz ile yer değiştirebilecektir.
Mevcut durumda, daha önce BOTAŞ, Bulgargaz, Transgaz, MOL ve OMV şirketlerinin eşit ortaklığında, Viyana'da kurulmuş olan Nabucco Şirketine ortak olmak için başvuran firmalar arasında yapılmakta olan değerlendirme sonucunda, 6. bir şirketin daha ortak olarak alınması ile ilgili çalışmalar sürmektedir. Böylelikle ortakların yatırım gücünün artırılması, talep ve arz noktalarında söz sahibi şirketlerle daha güçlü bir yapı elde edilmesi hedeflenmektedir. Bununla birlikte, projenin mühendislik çalışmalarına da 2007 yılı sonunda başlanması planlanmaktadır. Proje ile ilgili olarak imzalanması planlanan Hükümetlerarası Anlaşma'nın ise mevcut durumda, ilgili ülkele-

MÜSİAD

rin görüşlerinin alınmasının ardından sonuçlandırılması ve imza aşamasına getirilmesi plan dahilindedir.

Doğalgaz arz kaynaklarının çeşitlendirilmesi gayesiyle geliştirilen diğer projeler ise Mısır-Türkiye Doğal Gaz Boru Hattı ve Irak-Türkiye Doğal Gaz Boru Hattı Projeleridir. Mısır-Türkiye Doğal Gaz Boru Hattı Projesinde 16 Şubat 2006 tarihinde İstanbul'da yapılan görüşmelerin sonucunda, iki ülke arasında doğalgaz alanında, karşılıklı işbirliği ve çalışmaların devamı maksadıyla bir Mutabakat Zaptı imzalanmış olup, Mısır gazını Türkiye'ye ve güzergâh üzerindeki diğer ülkelere, taşıyacak olan Arap Gas Pipeline'nın Suriye'nin ortasına kadar olan bölümü tamamlanmış bulunmaktadır.

Irak-Türkiye Doğal Gaz Projesi ile Irak'ta bulunan doğalgaz sahalarının geliştirilerek, üretilecek olan 10 milyar m3/yıl gazın bir boru hattı ile Türkiye'ye getirilmesi amaçlanmaktadır. Bu kapsamda, Türk tarafını oluşturan şirketler, projeye ilgi duyan uluslararası şirketler ile görüşmeler yapmaktadır. Ancak, Irak-Türkiye Doğal Gaz Projesi'nin hayata mal edilebilmesi için, ülkenin istikrara kavuşması gerekmektedir. Projenin gerçekleşmesi hâlinde, Irak gazının Ceyhan'a taşınarak LNG olarak dünya pazarlarına ve/veya boru gazı olarak Türkiye üzerinden Avrupa'ya taşınması planlanmaktadır.

Bir başka önemli husus da, boğazlarımızdaki tanker trafiğini hafifletmek ve boğazlardan yapılan petrol sevkinin miktarını düşürmek gayesiyle ülkemiz ile uluslararası petrol şirketleri tarafından alternatif boru hatları üzerinde yapılan çalışmalardır. Bugün boğazlardaki gemi trafiği boğazların taşıyabileceği kapasiteyi oldukça zorlamaktadır. 2006 yılında yaklaşık 150 milyon ton petrol boğazlarımızdan taşınmıştır. İleriki yıllarda bu rakamın yılda 190-200 milyon tonu bulması beklenmektedir. Bu durum, boğazların halihazırda son derece sıkışık olan taşıma kapasitesi üzerinde çok ciddi riskleri de beraberinde getirmektedir.

Bu kapsamda, Karadeniz'e inen petrolün Türk Boğazları by-pass edilerek boru hatları yoluyla taşınması maksadıyla geliştirilen projelerden diğerlerine göre yapılabilirliği en yüksek olan proje Samsun-Ceyhan Petrol Boru Hattı Projesi'dir. Proje, aynı zamanda kuzey-güney enerji koridorunun öncüsü olarak tasarlanmaktadır. Özel şirketler eliyle gerçekleştirilecek olan projenin ortakları, Türkiye'den Çalık Enerji ile İtalyan ENİ Şirketidir. Projenin hayata geçirilmesi maksadıyla yapılan çalışmalar sonucunda, temel atma töreni 24 Nisan 2007 tarihinde Ceyhan'da gerçekleştirilmiştir.

Doğu-batı ve kuzey-güney koridorunda enerji üssü olmak isteyen ülkemiz, son dönemde Bakü-Tiflis-Ceyhan Ham Petrol Boru Hattı, Kerkük-Yumurtalık Ham Petrol Boru Hattı ve temel atma töreni yapılmış olan Samsun-Ceyhan Ham Petrol Boru Hattı Projesi'nin sonlanma yeri olan Ceyhan'ı bir enerji merkezi hâline dönüştürmek istemektedir. Bakanlar Kurulu'nun, Ceyhan Enerji İhtisas Endüstri Bölgesi'nin kuruluşuna ilişkin kararı 17 Ekim 2007 tarihli Resmî Gazete'de yayımlanmıştır. Dünya çapında bir enerji bölgesi oluşturulması planlanan Ceyhan'da rafineriler, petrokimya tesisleri, LNG terminalleri ve petrol ve doğal gaza ilişkin depolama tesislerinin yanısıra büyük imkânlara sahip liman ve tersanelerin de yer alması planlanmaktadır.

Söz konusu Mutabakat Zaptında yer alan hususlar hayata geçirildiği taktirde, Türkiye doğal gaz ihtiyacı yani enerji arz güvenliği açısından çok önemli bir güvence elde ederken, Avrupa'nın gelecek dönemde ortaya çıkacak olan gaz açığının bir bölümünün Türkiye üzerinden karşılanması kesinleşecektir. Söz konusu Mutabakat Zaptı, sadece İran'dan kendi çıkaracağımız doğalgazı almamızı sağlamamakta aynı zamanda, Türkmenistan gazının İran üzerinden Türkiye'ye gelmesine izin veren maddeler de ihtiva etmektedir.

Hazar Havzası, Orta Asya ve Orta Doğu gazının Türkiye üzerinden Avrupa'ya taşınması stratejisi kapsamında kaydedilen diğer bir önemli gelişme de, 7 Ağustos 2007 tarihinde Bakanlığımız ile Irak Cumhuriyeti Petrol ve Elektrik Bakanlığı tarafından imzalanan Mutabakat Zaptı'dır. Söz konusu Mutabakat Zaptında; Irak doğalgaz fazlalığının dünya piyasalarına ihracı hususunda işbirliği yapma taahhütleri ve Türkiye aracılığıyla en uygun ihracat rotasının dikkatli bir şekilde çalışılacağı, Irak Petrol Bakanlığı ile TPAO ve BOTAŞ temsilcilerinin bir fizibilite çalışması için toplanmaları hususları yer almaktadır.

Dr. Ahmet TIKTIK
DPT Müsteşarı



Enerji Politikaları ve DPT

"Enerji politikalarımızın diğer önemli ayakları arasında ise yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik üretimi içerisindeki payını artırmak, ülke enerji tasarruf potansiyelinin değerlendirilmesi ve enerjinin verimli kullanılması gibi gayeler bulunmaktadır. Yenilenebilir enerji kanunu, su kullanım hakkı anlaşması yönetmeliği, enerji verimliliği kanunu gibi düzenlemeler hep bu gayelerin gerçekleştirilmesine yönelik yasal altyapının oluşturulması yolunda yapılmış düzenlemelerdir."

Türkiye'nin özellikle kalkınma planı dâhilinde enerji planı ve stratejisi nelerdir? Bu plan ve stratejiler doğrultusunda ne gibi çalışmalar yürütülmektedir?

Enerji konusu ülkemiz için en hassas ve öncelikli alanlardan biridir. Gerek kalkınmayla ve sosyal gelişmişlikle olan doğrudan ve dolaylı ilgisi, gerekse ülkemizin jeostratejik konumu gibi faktörler, enerji konusunu 2007–2013 yılları arasını kapsayan 9. Kalkınma Planında da en öncelikli alanlardan biri yapmıştır. Kalkınma planında enerjiyle ilgili tüm stratejilerin temelinde ülke ekonomik ve sosyal gelişmesinin ana dinamiklerinden olan enerjinin sürekli, güvenli ve asgarî maliyetle temini ana hedef olarak yer almaktadır. Bu hedef doğrultusunda yürütülmekte olan birçok faaliyet bulunmaktadır.

Enerji sektörü alt dalları itibariyle dört temel sektörden oluşmaktadır. Bunlar elektrik, doğalgaz, petrol ve LPG sektörleridir. 2000'li yılların başından itibaren tüm bu sektörlerde serbestleşme ve özelleşme temel hedeflerden biri olmuştur. Bugüne kadar özellikle LPG ve petrol sektörlerinde serbestleşme anlamında önemli mesafe kat edilmiştir. Benzer şekilde doğalgaz sektöründe de şehir içi dağıtım faaliyetlerinin özel şirketlerce gerçekleştirilmesi konusunda büyük ilerleme kaydedilmiştir. Plan döneminde benzer bir gelişmenin elektrik sektöründe de gerçekleştirilmesi öncelikli hedefler arasındadır.

Enerji stratejisinin temelindeki bir başka hedef ise birinci derecedeki enerji kaynakları açısından arz güvenliğinin sağlanması ve gerek çeşitlilik gerekse kaynak ülke anlamında dengeli bir portföye kavuşulmasıdır. Özellikle elektrik sektöründe arz güvenliğinin sağlanmasına yönelik çalışmalar, son zamanlarda oldukça hızlanmış olup, Enerji ve Tabiî Kaynaklar Bakanlığının koordinasyonunda tüm ilgili tarafların katılmasıyla sürdürülmektedir. Müsteşarlığımız da, söz konusu çalışmalara aktif ve etkin bir şekilde katılmaktadır. Orta ve uzun vadede elektrik arz güvenliğinin sağlanmasına yönelik çalışmalardan bir diğeri ise, elektrik üretimi amaçlı nükleer güç santralleri kurulmasıdır. Bu maksat doğrultusunda gerekli kanunî düzenleme yapılmış olup, yakın zamanda TAEK ve Enerji Bakanlığının ihaleye çıkılması yönündeki hazırlıklarını tamamlaması beklenmektedir. Şartların uygun gelişmesi durumunda, 2014–2015 yıllarında ülkemizde nükleer santrallerin çalışacağını söylemek mümkündür.Yine petrol ve doğalgaz sektörlerinde arz güvenliğinin sağlanması da, kalkınma planında yer alan öncelikli amaçlar arasındadır. Bu doğrultuda, petrol stok ajansı kurulması, yeterli sayıda petrol ve doğal gaz depolama tesislerinin yapımının sağlanması gibi hedefler planda yer almaktadır.

MÜSİAD



"2007 yılında çıkarılan ve ülkemizde enerjinin etkin kullanımı, enerji israfının önlenmesi, enerji maliyetlerinin ekonomi üzerindeki yükünün hafifletilmesi, çevrenin korunması için enerji kaynaklarının ve enerjinin kullanımında verimliliğin artırılması gibi amaçları bulunan, 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu çerçevesinde birtakım teşvikler uygulanmaktadır. Bu Kanun çerçevesinde uygulanan teşvikler çoğunlukla nakdi nitelikte olup, özellikle endüstriyel işletmelerde, ulaşımda, ticarî yapılarda ve meskenlerde enerjinin tasarruflu ve verimli kullanılmasını sağlamaya yönelik projelere uygulanmaktadır."

Enerji politikalarımızın diğer önemli ayakları arasında ise yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik üretimi içerisindeki payını artırmak, ülke enerji tasarruf potansiyelinin değerlendirilmesi ve enerjinin verimli kullanılması gibi gayeler bulunmaktadır. Yenilenebilir enerji kanunu, su kullanım hakkı anlaşması yönetmeliği, enerji verimliliği kanunu gibi düzenlemeler hep bu gayelerin gerçekleştirilmesine yönelik yasal altyapının oluşturulması yolunda yapılmış düzenlemelerdir.

Kalkınma planında yer alan diğer bir hedefimiz ise, ülkemizin jeostratejik konumunun etkin bir şekilde değerlendirilmesi ve ülkemizin bölgede tam bir enerji terminali olmasıdır. Özellikle petrol ve doğalgaz sektörlerinde, Bakü-Tiflis-Ceyhan petrol boru hattı, Şahdeniz ve Nabucco doğal gaz boru hattı projeleri ve diğer birtakım projeler uluslararası alanda enerji alanında konumumuzu güçlendirecek ve ülkemizi enerji terminali olma hedefimize yaklaştıracaktır.

Enerji sektörünün gelişmesine yönelik teşvikler, mikro bölgelendirme çalışmaları ve metodolojisi mevcut mudur? Bu tür çalışmalar hakkında genel bir bilgilendirme yapabilir misiniz?





Enerji sektörünün gelişmesine yönelik teşvikler, temel olarak iki alanda sağlanmaktadır. İlki yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik üretimi maksadıyla kullanılmasının artırılmasına, ikincisi ise enerjinin verimli kullanılmasına yöneliktir. Ülkemizde enerji kaynakları açısından çeşitliliğinin artırılması, sera gazı emisyonlarının azaltılması, atıkların değerlendirilmesi, çevrenin korunması ve bu hedeflerin gerçekleştirilmesinde ihtiyaç olan imalât sektörünün geliştirilmesi gibi amaçlar çerçevesinde çıkarılan 5346 sayılı yenilenebilir enerji kanunu kapsamında yapılacak tesisler ve projeler için arazi kullanımı, üretilen elektriğe alım ve fiyat garantisi verilmesi, iletme ve dağıtım sistemine bağlantı açısından öncelik verilmesi gibi, çeşitli teşvikler verilmektedir. Böylece bu kaynaklardan elektrik enerjisi üretimi desteklenmektedir.

2007 yılında çıkarılan ve ülkemizde enerjinin etkin kullanımı, enerji israfının önlenmesi, enerji maliyetlerinin ekonomi üzerindeki yükünün hafifletilmesi, çevrenin korunması için enerji kaynaklarının ve enerjinin kullanımında verimliliğin artırılması gibi amaçları bulunan, 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu çerçevesinde birtakım teşvikler uygulanmaktadır. Bu Kanun çerçevesinde uygulanan teşvikler çoğunlukla nakdi nitelikte olup, özellikle endüstriyel işletmelerde, ulaşımda, ticarî yapılarda ve meskenlerde enerjinin tasarruflu ve verimli kullanılmasını sağlamaya yönelik projelere uygulanmaktadır.

"Diğer yandan özellikle son dönemde enerji terminali bir ülke olmak konusunda hedef belirlemiş bulunmaktayız. Hem biz, hem de AB, ülkemizin Avrupa'nın ana enerji temin arterlerinden biri olmasını istiyoruz. Bu konuda ciddi çalışmalarımız ve projelerimiz var. Bunun en önemli örneği ise Hazar bölgesindeki doğalgaz kaynaklarını Avrupa'ya bağlayacak olan Nabucco projesidir."

Söz konusu kanun kapsamında uygulanan teşviklere örnek verecek olursak, endüstriyel işletmeler tarafından gerçekleştirilmek üzere, EİE Genel Müdürlüğüne sunulan enerji verimliliği projeleri içerisinde geri ödeme süresi beş yıl veya daha az olan ve 500.000 YTL'den düşük maliyetteki projelere yüzde yirmiye kadar destek verilmektedir. Ayrıca gönüllü anlaşmalar çerçevesinde enerji yoğunluğunu ortalama olarak en az yüzde on oranında azaltan endüstriyel işletmelerin gönüllü anlaşmanın yapıldığı yıla ait enerji giderinin 100.000 YTL'yi geçmemek üzere, yüzde yirmi oranındaki bölümü karşılanabilmektedir.

Bunlara ilaveten, mevcut endüstriyel işletmelerde enerji verimliliğini artırmaya yönelik projeler ile birtakım kojenerasyon projelerinin, Hazine Müsteşarlığınca verilecek yatırım teşviklerinden yararlandırılması, küçük ve orta ölçekli işletmelerin ise enerji verimliliğine yönelik alacakları eğitim, etüt ve danışmanlık hizmetlerinin KOSGEB tarafından desteklenmesine yönelik düzenlemeler de mevcuttur. Bunun dışında, ülkemizde enerji sektörünün gelişmesinde önemli bir rolü olacağını düşündüğümüz ve özellikle ülkemizin enerji terminali olma iddiasını güçlendirecek nitelikteki, "Ceyhan Enerji İhtisas Endüstri Bölgesi" kurulmasına yönelik Bakanlar Kurulu kararı, 17 Ekim

MÜSİAD

2007'de Resmî Gazete'de yayımlanmıştır. Proje kapsamında anılan bölgede rafineri, petrokimya tesisleri, petrol ve doğalgaz depolama tesisleri, LNG terminalleri gibi tesislerin kurulması öngörülmekte olup, konuya ilişkin çalışmalar ilgili tarafların katılmasıyla devam etmektedir.

Değişen rekabet şartlarında enerjinin önemi günden güne artmaktadır. KOBİ'leri enerjiye ulaşma ve kullanma konusunda ne tür zorluklar beklemektedir? Bu konuda DPT nasıl bir strateji öngörmektedir?

Enerjiye erişim ve kullanım özellikle küçük ve orta boy işletmeler için en önemli hususlardan biridir. Konuyu enerjinin kullanımı açısından düşündüğümüzde ise, enerji fiyatları ve enerji maliyetlerinin KOBİ'lerin rekabet gücüne olan etkisi akla ilke gelen husustur. Enerji giderleri KOBİ'lerin maliyet kalemleri içerisinde ön sıralarda yer almaktadır. Bunun temel sebebi ise ülkemizin enerji ihtiyacını büyük ölçüde ithalâtla karşılaması ve bunun enerji maliyetleri üzerindeki olumsuz etkisidir. 2006 yılında ülkemiz birincil enerji ihtiyacının ithalâtla karşılanma oranı, %72'lere dayanmıştır. Ancak yine de ülkemizde sanayide kullanılan doğalgaz ve elektrik fiyatları birçok OECD ve AB üyesi ülkedeki fiyatlardan daha düşük seviyede, OECD ortalamalarına yakın düzeylerdedir. Ayrıca ülkemizde 5084 sayılı Yatırımların ve İstihdamın Teşviki Kanunu ile bu kanunda belirtilen illerdeki OSB'lerde %20 ila 50 arasında elektrik enerjisi desteği uygulanmaktadır. Böylece söz konusu kanun kapsamındaki illerde yer alan OSB'lerde OECD ve AB ortalama fiyatlarının daha da altında maliyetlerle elektrik kullanılabilmektedir.

Enerjiye erişim anlamında ise organize sanayi bölgelerinde zaman zaman elektrik sistemine bağlantı anlamında sorun yaşanabilmektedir. Ancak DPT olarak, OSB'lerin bu konudaki ihtiyaçlarının karşılanmasına ve gerek iletim, gerekse dağıtım yatırımlarında OSB'lere yönelik elektrik yatırımlarının öncelikli olarak ele alınmasına özen göstermekteyiz.

Bir de, biraz önce bahsetmiş olduğumuz enerji verimliliği ve destekler hususu var. KOBİ'lerin enerji tasarrufuna yönelik projelerinin Enerji Verimliliği Kanununda öngörülen destek sistemi ile teşvik edilmesi için öncelikle bu kanunun MÜSİAD ve bunun gibi kuruluşlar aracılığıyla tanıtımının yapılması faydalı olacaktır. Böylece kanunla getirilen destekler KOBİ'lerin enerji maliyetlerinin azalmasına yardımcı olacaktır.

Türkiye önümüzdeki 10 yıl içerisinde enerji parametresinden bakıldığında ne gibi tehdit ve fırsatlarla karşılaşması beklenmektedir? Avrupa Birliği sürecinde enerji mevzuatının uyumu açısından bir düzenleme gerekmekte midir?

Enerji açısından bakıldığında ülkemiz gerçekten farklı bir ülke ve kendine özgü çok güçlü şartlar var. Doğal olarak enerji politikalarımızı belirlerken, bu şarlar temel etken olmak durumundalar. Belki de dikkate almamız gereken öncelikli husus, enerji kaynakları açısından %72'lere varmış olan dışa bağımlılığımızın azaltılması hususudur.

Diğer yandan özellikle son dönemde enerji terminali bir ülke olmak konusunda hedef belirlemiş bulunmaktayız. Hem biz, hem de AB, ülkemizin Avrupa'nın ana enerji temin arterlerinden biri olmasını istiyoruz. Bu konuda ciddi çalışmalarımız ve projelerimiz var. Bunun en önemli örneği ise Hazar bölgesindeki doğalgaz kaynaklarını Avrupa'ya bağlayacak olan Nabucco projesidir.

Yerli kaynaklar açısından baktığımızda ise, hidrolik potansiyelimizi ve kömür kaynaklarımızı henüz tam olarak değerlendirdiğimizi söyleyemeyiz. Rüzgâr atlasımızı henüz çıkardık. Jeotermal kaynaklarımızdan ve güneş enerjisi potansiyelimizden ise sadece bazı bölgelerimizde ve temelde ısınma maksatlı olarak faydalanıyoruz. Tüm bu hidrolik, kömür, güneş, jeotermal ve rüzgâr potansiyelimizin enerji ihtiyaçlarımızı karşılamak maksadıyla değerlendirilmesi ve millî ekonomiye kazandırılması gerekiyor.

Avrupa Birliği konusuna gelince; enerji faslının müzakereler açısından kolay geçmesi beklenen ve mevzuat uyumu açısından önemli sorunları olmayan bir alan olduğunu düşünüyorum. Ancak nükleer güç santrallerinin kurulması çalışmaları, çevresel sorunlar, büyük yakma tesislerinden kaynaklanan emisyonların azaltımı ve bunun gibi bazı hususlar açısından birtakım yasal düzenlemeler gerekebilir. Yine de çevreye dair hususları bir yana bırakırsak, bu faslın müzakerelerinin çok sorunlu geçmeyeceğini öngördüğümüzü söyleyebilirim.

Abdülhamit Bilici
Zaman Gazetesi

Enerji Diplomasisi

"Enerji, dünya siyasetinin her zaman merkezinde yer alan bir konu olmuştur. Uğrunda darbeler, savaşlar yapıldı; ülkeler parçalandı. Mevcut ve potansiyel büyük güçler, iddialarını sürdürmek için, enerjinin hayati önemini çok iyi biliyor."



"Ortalama yüzde 10 büyüyen, geleceğin süper gücü Çin de, geleceği için en kritik konunun enerji olduğunu görüyor. Bu yüzden Pekin yönetimi, İran, Rusya, Orta Asya ve petrol üreten Afrika ülkeleriyle ilişkilerini güçlendiriyor."

Enerji, dünya siyasetinin her zaman merkezinde yer alan bir konu olmuştur. Uğrunda darbeler, savaşlar yapıldı; ülkeler parçalandı. Mevcut ve potansiyel büyük güçler, iddialarını sürdürmek için, enerjinin hayati önemini çok iyi biliyor.

Özellikle Asya'daki ekonomik kalkınma hamlesiyle paralel olarak, enerji talebinin hızla artması, 21. Yüzyılda dünya sahnesindeki siyasî mücadelede enerji kaynakları üzerindeki mücadelenin önemli bir rol oynayacağını gösteriyor. 2030'da enerji talebinin, gelişmekte olan ülkelerde 2 kat, gelişmiş ülkelerde ise yüzde 50 oranında artması bekleniyor. Bu talebin karşılanması için 16 trilyon dolar yatırım gerekecek.

Bu yüzden, enerji konusu, birçok ülkenin güvenlik ve dış politikasının temel faktörlerinden birini oluşturuyor. Örneğin, ABD'nin Ortadoğu politikasını belirleyen faktörlerin başında enerji geliyor. Amerika, kendi enerji ihtiyacını temin etmenin yanı sıra, Çin, Avrupa, Japonya gibi enerjiye aç rakiplerini kontrol etmek için de enerji okyanusu Ortadoğu'daki varlığının ne kadar önemli olduğunu biliyor. Nitekim bölgeden sorumlu Amerikan Merkez Kuvvetler eski Komutanı John Abizaid, Irak Savaşı'ndaki temel gerekçenin petrol olduğunu itiraf etti. Kısa süre önce aynı itirafı, Amerikan Merkez Bankası eski Başkanı Alan Greenspan da yaptı. Gerçekten de Irak'taki en hassas konuların başında petrol yasasının nasıl çıkacağı geliyor. Bugün, ABD'nin İran'a yönelik izlediği politikada da enerji politikalarının oynadığı rol inkâr edilebilir mi?

Ortalama yüzde 10 büyüyen, geleceğin süper gücü Çin de, geleceği için en kritik konunun enerji olduğunu görüyor. Bu yüzden Pekin yönetimi, İran, Rusya, Orta Asya ve petrol üreten Afrika ülkeleriyle ilişkilerini güçlendiriyor. Son 5 yılda Çin'in Afrika ile ticareti 5 kat artmış durumda. Çin, petrol kaynaklarının güvenliği için, Sudan ile askerî işbirliğine bile gidiyor.

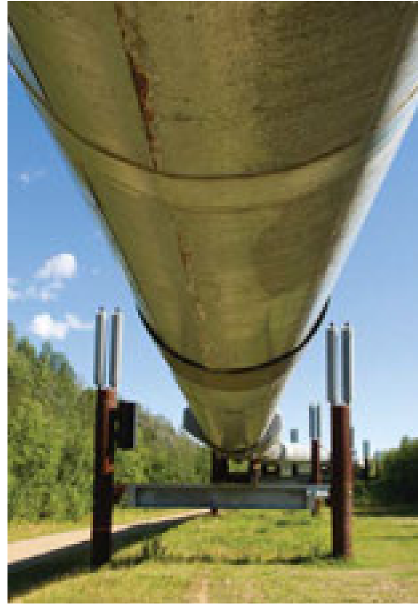
Yükselen enerji fiyatlarının, eski gücünü büyük ölçüde yitiren Rusya'ya yeniden bir süper güç olma umudu verdiği görülüyor. Moskova'nın 2005 kışında, Ukrayna üzerinden Avrupa'ya verdiği mesaj, sadece Avrupa ülkelerini değil, dünyadaki bütün aktörleri enerji konusunu tekrar düşünmeye sevk etti.

Bu ciddi sorunu yeniden düşünmeye başlayan aktörler arasında elbette üye olmaya çalıştığımız Avrupa Birliği de var. Nitekim kolları sıvayan AB Komisyonu, kulübün karşı karşıya olduğu

enerji açmazını ve çözüm önerilerini ortaya koyan bir rapor hazırladı. Buna göre, bugün yüzde 50 oranında enerjide dışa bağımlı olan AB, 15 yıl sonra doğalgazda yüzde 80, petrolde ise yüzde 90 oranında yabancı kaynaklara bağımlı hale gelecekti. Bu dönemde ihtiyaçları karşılamak için 1 trilyon Euro'luk yatırım gerekecekti. 'Ortak Enerji Politikası' geliştirme hedefi doğrultusunda hazırlanan raporda, halen AB'nin doğalgaz ihtiyacının yarısını sadece 3 ülkeden (Rusya, Norveç ve Cezayir) karşıladığı ve 25 yılda doğalgaz ithalatının yüzde 80 artacağı belirtiliyordu. Rapor, bir yandan Rusya ile iyi ilişkilerin önemini hatırlatıyordu. Ama diğer yandan da, alternatif boru hatlarıyla kaynak çeşitlendirmesini öneriyordu.

İşte bu nokta, petrol ve doğalgaz gibi enerji kaynakları bakımından fakir bir ülke olan Türkiye'ye önemli fırsat kapıları aralarken, Ankara'yı enerji diplomasinin önemli aktörlerinden biri hâline getiriyordu. Kısaca belirtmek gerekirse, Soğuk Savaş yıllarında olduğu gibi, jeopolitik konumu, Türkiye'ye bir kez daha büyük oyunda söz sahibi olma şansını tanıyordu. Sovyetlerle uzun sınırı münasebetiyle Soğuk Savaşta, Batı ittifakı içinde kendine yer bulan Türkiye, şimdi de İran, Irak, Rusya ve Hazar bölgesi gibi dünya enerji kaynaklarının dörtte üçünün bulunduğu stratejik bölgeye komşu olmanın avantajıyla öne çıkıyordu.

Türkiye'nin enerji oyunundaki artan rolünün farkında olan Türk diplomasisi, özellikle Avrupalı muhataplarına Türkiye'nin önemini anlatırken, Batı'dan Doğu'ya, Kuzey'den Güney'e petrol ve doğalgaz boru hatlarıyla örülmüş Türkiye haritasını mutlaka yanlarında taşıyorlar. Nitekim eski Dışişleri Bakanı Abdullah Gül, son dönemde özellikle Avrupa'da katıldığı birçok toplantıya Dışişleri'nin enerji ve su meselelerinde uzman isimlerinden Büyükelçi Mithat Rende'yi de (şimdi Katar'da görevli) beraberinde götürmeyi âdet edinmişti. Viyana'daki bir troyka toplantısında lab-top'unu açan Gül, Türkiye haritası üzerinde mevcut/planlanan boru hatlarını göstermiş ve bunların Avrupa için taşıdığı önemi anlatmıştı.



"Türkiye'nin enerji oyunundaki artan rolünün farkında olan Türk diplomasisi, özellikle Avrupalı muhataplarına Türkiye'nin önemini anlatırken, Batı'dan Doğu'ya, Kuzey'den Güney'e petrol ve doğalgaz boru hatlarıyla örülmüş Türkiye haritasını mutlaka yanlarında taşıyorlar."

Bu sayede inişli-çıkışlı Türkiye-AB ilişkilerine uzun vâdeli ve somut bir perspektif ortaya çıkıyor. Çünkü AB'nin yakın gelecekte karşılaşacağı enerji darboğazını aşmak için önerilen 10 doğalgaz boru hattının, 5'i Türkiye'den geçiyor. Genelde eleştirilerine alışık olduğumuz Avrupa belgelerinin aksine, AB enerji raporunda oldukça olumlu bir tablo çiziliyor: "Rusya, Hazar Denizi, Ortadoğu ve Kuzey Afrika'daki önemli üreticilerden doğalgaz ve petrolü taşıyacak boru hatlarının kesişme noktasındaki Türkiye, AB'nin enerji güvenliği açısından stratejik öneme sahiptir."

Bu kapsamda, Hazar bölgesi ve Ortadoğu'dan Avrupa'ya 31 milyar metreküp gaz taşıyacak olan Nabucco boru hattına işaret ediliyor. Mısır, Suriye ve Irak doğalgaz kaynaklarını Türkiye üzerinden Avrupa'ya taşıyacak Trans-Maşrık projesi zikrediliyor. Türkiye ve Yunanistan üzerinden İtalya'ya uzanan hat üzerinde duruluyor. Ayrıca rapor, Türkmen gazını Rusya dışında bir yolla dünyaya taşıyacak Trans-Hazar hattına da dikkat çekiyor.

Halihazırda, Bakü-Tiflis-Ceyhan petrol hattının 2006'da faaliyete geçmesi ve Kasım ayında Azerbaycan Şah Denizi'nden gelen doğalgazın, Yunanistan üzerinden Avrupa'ya ulaştırılması, Türkiye'nin aynı anda hem bir enerji koridoru hem de enerji ticaret merkezi olma projesinin hayâl olmadığını gösteriyor. Azeri kaynaklarının, en güvenli pazarlardan biri olan Avrupa'ya, Türkiye yoluyla ulaşması, Hazar'daki diğer ülkeleri de cesaretlendiriyor.

Şayet Türkiye, 1990'larda enerji diplomasisinin gerektiği adımları atabilseydi, şimdi Hazar'daki Şah Denizi kaynaklarının yanı sıra, Türkmen doğalgazının da dünyaya açıldığı güzergâhlardan biri olacaktı. Hatırlanacağı üzere, Türkmen gazının Türkiye üzerinden Avrupa'ya ulaştırılması projesinin 15 yıllık mazisi var.





"Uluslararası ilişkilerin adeta her gün yeniden şekillendiği bir dünyada Türkiye'nin kendi büyüyen enerji talebini en uygun ve güvenli şartlarda karşılamayı ve enerji köprüsü olma konumunu elde etmeyi başarmak istiyorsak, enerji diplomasisine daha fazla kafa yormamız gerekmektedir."

İran güzergâhında ABD ambargosuna; Trans-Hazar yolunda Türkmen-Azeri ihtilafına ve Şah Denizi'nden çıkan gaza; nihayet rüşvet ve yolsuzluklara konu olan Mavi Akım'a takılan bu proje, bir türlü gerçekleşemedi. Geçen zaman içinde, Türkiye doğalgazda yüzde 60 oranında Rusya'ya bağımlı hâle geldiği gibi, Türkmen gaz kaynakları üzerindeki Rus kontrolü de daha artmış oldu. Türkmenistan, yeni anlaşmalara imza atarak, Rusya ile arasındaki mevcut enerji ilişkisinin hacmini biraz daha büyüttü. Cumhurbaşkanı Abdullah Gül'ün 7 yıl aradan sonra bu ülkeye yaptığı devlet başkanı düzeyindeki ilk ziyaret, Aşgabat ile Bakü arasındaki ihtilâfın çözümü konusunda yaşanan olumlu gelişmeler, ABD'nin Türkmen enerji kaynaklarının dünyaya açılmasına verdiği önem, bu konuda yeniden umutların doğmasına vesile olmuş bulunuyor.

Türkiye ile birlikte Bulgaristan, Romanya, Macaristan ve Avusturya'nın da ortağı olduğu, 3300 km'lik Nabucco boru hattının gerçekleşmesi, Türkiye'nin enerji pazarındaki konumunu şüphesiz daha da güçlendirecek. 6.14 milyar dolarlık projeye, Hazar'daki kaynakların yanı sıra, İran ve Irak'taki gazın da katılması mümkün. Ancak AB ülkelerinin enerji politikalarında hâlâ bir ahenk oluşturamamış olması; bazı ülkelerin projeyi olumsuz etkileyecek şekilde ikili ilişkiler kurması; İran konusunda yaşanan belirsizlikler ve ABD'nin bu ülkeyi izole etme çabası; bazı ülkelerin Türkiye'yi ortak olarak değil de, sadece transit ülke şeklinde görme eğilimi, projede somut adımlar atılmasını önleyen faktörlerin başında geliyor.

Bu belirsiz ortamda, enerji diplomasisi geliştirmeye çalışan Türkiye, doğalgazda bir yandan yüzde 60 oranında bağımlı olduğu Rusya ile iyi ilişkiler sürdürmeye çalışırken, bir yanda da Türkmen ve İran gibi kaynaklarla alternatifleri artırmaya çalışıyor. 1996'da imzalanan 30 milyar dolarlık anlaşma gereği, İran 2001'den bu yana Türkiye'ye 20 milyar metre küp'ten fazla doğalgaz satmış bulunuyor. İran'da yatırım yapan şirketlere ABD'nin ambargo uygulama kararına rağmen, Türkiye'nin 2007 Temmuz ayında İran ile yeni bir mutabakat anlaşması imzalayarak, Güney Pars bölgesine 3.5 milyar dolar yatırım yapma kararı alması, bu denge arayışının bir sonucu olarak ortaya çıkıyor.

Bu adımı eleştiren Amerikan yönetimi, İran'a uygulanan yaptırımları göze alarak, Türkiye'nin Trans-Hazar boru hattı projesine öncelik vermesi gerektiği görüşünü savunuyor. ABD'nin iki büyük enerji kaynağı olan Rusya ve İran'ı aynı anda izole etme gayreti, Türkiye'nin çabalarını zorlaştırıyor. 27 Kasım'da Avrupa Komisyonu sözcüsünün, "Nabucco çerçevesinde Avrupa'ya uzanacak gaz boru hattı için, İran gazına ne gerek var, ne de talep. Hazar bölgesinde, İran ve Rusya dışında büyük miktarda gaz var" açıklaması, Tahran'ın devre dışı bırakılması yönündeki çabalara yeni bir boyut kazandırdı.

Bu olumsuzluklara rağmen, Devlet Planlama Teşkilâtı'nın yayınladığı son raporda belirtildiği gibi, Türkiye'nin kendi büyüyen enerji talebini en uygun ve güvenli şartlarda karşılaması, bir yandan da enerjide kaynak ülkelerle tüketici ülkeler arasında uzanan stratejik konumunu en iyi şekilde değerlendirmesi gerekiyor. Uluslararası ilişkilerin adeta her gün yeniden şekillendiği bir dünyada bunu başarmak istiyorsak, enerji diplomasisine daha fazla kafa yormamız gerekiyor.



Nail OLPAK
MÜSİAD Enerji Sektör Kurulu Başkanı

Sanayici Açısından Enerji Verimliliği

Enerji Verimliliği, en genel haliyle, tüm yaşam alanlarını ve hatta bireyleri ilgilendiren bir kavramdır. "Enerji Verimliliği"; yaşam standardında, hizmet kalitesinde, üretim miktarında ve kalitesinde azalmaya yol açmadan enerji tüketiminin azaltılması anlamına gelmektedir. Yani kısacası aynı işi daha az enerji ile yapmak demektir. "Enerji yoğunluğu" ise ; enerjinin verimli kullanılıp kullanılmadığını göstermektedir. Yurt içi gayri safi milli hasıla başına tüketilen enerji miktarı bize enerji yoğunluğunu göstermektedir.

Enerji Yoğunluğu'nun ortalaması OECD ülkelerinde 0.19 iken, ülkemizde bu oran 0.38'dir.

Bunun yanında kişi başına enerji tüketimimiz ABD'nin sekizde biri, Almanya ve İngiltere'nin dörtte biridir. Buna karşın ülke olarak, OECD ortalamasına göre enerjiyi 2 kat daha verimsiz kullanarak, enerji verimliliği sıralamasında oldukça gerilerde yer almaya devam etmekteyiz. Bu durumda OECD verilerine göre ülkemizin bugün neredeyse ortalama %25-30 enerji tasarruf potansiyeli bulunmaktadır. Bunun parasal değeri ise yaklaşık yıllık 3 milyar dolar seviyesindedir. Enerji yoğunluğu değerlerimizi orta ve uzun vadede OECD oranlarına indirme mecburiyetimiz olduğu açıkça görülmektedir.

Yapılan değerlendirmelerde ve çalışmalarda görülmüştür ki enerji verimliliği kavramı tam olarak zihinlerde net değildir. Kavram, sonucu itibarıyla aynı etkiyi sağlayan bir unsur olsa da, salt tasarruf ile karıştırılmaktadır. Aslında en temel farkının, konforunuzdan fedakarlıkta bulunmadan tasarrufta bulunmaktır.

Adı Enerji ile başladığı için, sadece bu sektör ile uğraşanları, piyasa adı ile elektrikçileri, ilgilendiren bir kavram sanılmakta ve yine aslında, belki de fiilen sektörler bazında bakıldığında inşaat, makine, otomotiv, dayanıklı tüketim sektörlerindeki toplam payının, salt Enerji Sektörü içindeki payından daha fazladır.

Genelde her yeninin karşılaştığı refleksten nasibini alarak, yeni bir yatırım, yani yeni bir masraf kapısı olarak algılanmakta, sadece binalarda yalıtımı kapsadığı gibi dar alanlarda değerlendirilmekte ve maalesef bu konuda ilgili yapılacak yatırım ile bu yatırımın geri dönüş hızı arasındaki cazip ekonomik ilişkinin neredeyse hiç bilinmemektedir.

Hele bu ilişkiyi bir de ülke genelinde değerlendirdiğiniz zaman elde edilebilecek sonuçlarının, kaç yeni santral ya da yeni fabrikaya karşılık gelebileceği konusunda da, yok denecek kadar az bilgi sahibi insan mevcuttur.

Kamuoyunca iyi bilinen bir konuya vurgu yaparak devam etmek istiyorum. Sanayici, ya da daha genel ifadesiyle işadamının, enerji verimliliği'ne sahip çıkması isteniyorsa; öncelikle, bu işle ilgili basit bilanço çok iyi ve net olarak ifade edilmelidir. Zira işadamı, kendi gündemindeki bir konunun değerlendirmesini en iyi, en hızlı, en faydalı şekilde yapandır.

Kar nasıl elde edilir, verimlilik nasıl sağlanır işadamının konusudur. Önemli olan, fotoğrafın önüne net bir şekilde konulmasıdır. Öngörüldüğü gibi, enerji verimliliği kriterlerine uymak; eğer anlamsız ve yeni bir masraf kapısı değilse, geri dönüşü hızlı ve karlı bir enstrüman ise ve bunlar iyi ifade edilebilirse, o zaman görülecektir ki, İşadamları bu konuyu sahiplenecek ve uygulamada beklenenden daha iyi ve hızlı sonuçlar alınacaktır, Bu yeni sektöre girmenin vereceği ivme ile istihdam artışı ve bunun pozitif uzantıları dahil, ek kazanımlar hızla devreye alınacaktır. Çünkü karlı bir proje varsa, devletin hızla ekonomiden elini çektiği ülkemizde de, bu projenin sahipleri özel sektör dinamikleri olacaktır. Bu gözle bakılınca da, karlı gözüken alanlarda hızlı gelişmelerin görüleceği aşikardır.

Diğer taraftan, bugün sanayicinin gözüyle bakarak, orta ve uzun vadeli bir değerlendirme yapıldığı zaman; Her ne kadar son zamlar hariç, çok uzun bir dönemde,

MÜSİAD

ülkemizde elektrik Enerjisi Satış Fiyatlarında bir artış yaşanmamışsa da enerji fiyatları orta ve uzun vadede her geçen gün artmakta, bu durum ise sanayici açısından doğrudan maliyet kalemi olarak rekabet dezavantajını teşkil etmektedir.

Enerji Üretiminde kullandığımız temel girdilerdeki dışa bağımlı olduğumuz yüksek oranlar açısından da bakınca, maliyet dezavantajının artarak devam edeceği tahmini hiç de yanlış değildir. Özellikle OECD ülkelerine kıyasla, Enerji Yoğunluğu'nun iki kat fazla olduğu ülkemizde, kullanılan enerjinin % 40'ı, tüketilen elektriğin ise %48'i sanayide kullanılmaktadır.

AB Enerji Verimliliği Eylem Planı'nda belirlenen kriterlere göre;



- Ticari bina ve konutlarda %27 ile % 30,
- İmalat sanayiinde % 25,
- Ulaşımda ise %26 Enerji Verimliliği sağlanması hedeflenmektedir.



Avrupa Birliği 2020 yılına yönelik olarak; toplam enerji verimliliğinde %20'lik iyileşme hedeflemiştir. Böylece iklim değişikliği ile mücadelede CO2 emisyon azaltımı sağlanacak ve fosil kökenli yakıtlara olan bağımlılığı azaltacaktır. Bu hedeflerin ve eylem planlarının temelinde, sürdürebilirlik, rekabetçilik ve arz güvenliği yatmaktadır.

Aynı eylem planına göre kıyaslayarak nerede olduğumuzu irdelediğimizde, rekabet ettiğimiz ortamdaki rakiplerimize göre;bir birim mal veya hizmet üretmek için OECD ülkelerinden 2 kat, Japonya'dan 4 kat fazla enerji harcıyoruz.

Rakiplerimiz ise, bunun üstüne, kendileri için yeni hedefler ilave ederek, çıtayı iyice yukarıya çekmekteler. Bizler ise rekabet etmek için öncelikle gerçekçi olmalıyız. Piyasalardaki rekabet şansımızı sadece Döviz'deki Parite değişimleri, ya da Uzak Doğu'nun ucuz işgücü etkilememektedir, Bir maliyet Kalemi olarak enerji girdimizin pahalı ya da ucuzluğu, sadece Elektrik Enerjisi Satış fiyatlarının beklentilere göre az ya da çok artmış olmasıyla da ilgili değildir.Sektörün reel oyuncuları da, üstüne düşeni yapmak durumundadır.

Bir de, madem ki, ister direnç görsün, istek destek görsün, reel fotoğraf budur ve yeni bir düzenleme gündeme gelmiştir, olaya girişimciler olarak farklı noktadan bakmak gereklidir;

Her yeni durum, hatta her yeni kriz yeni bir fırsat eşiğidir. Çok büyük rakamların telaffuz edildiği bu yeni alanda, enerji verimliliği uygulamaları gibi bir yeni yapılanma kendiliğinden oluşmayacak, oluşurken de beraberinde çok ciddi bir sektörel büyümeyi taşıyacaktır.

Girişimcimiz de, bu yeni fırsatı, iş alanına dönüştürmekte akıllı ve biraz da hızlı davranmalıdır. Tabii ki, bunlar yapılırken, her yeni girişimin ihtiyaç duyduğu gibi; enerji verimliliği uygulamalarının da doğru ve etkin teşvik edilmesi, testiyi Kıran ile suyu taşıyanın anı kefeye koyulmadığı bir yaklaşımla, iyi niyetli ve cesaret sahibi girişimcilerimizin tavrının bürokratik engellere boğulmayan bir uygulama düsturu ile, vermemeyi değil vermeyi esas alacak şekilde, cazibe merkezi kılınarak teşvik edilmesi gereklidir.

Unutmayalım ki, burada söz konusu olan teşvik mekanizmasının sonunda sağlanacak kazanç, İşadamımızı bu kanala yönlendirmek için önerilen teşvik unsurları ile kıyaslanamayacak kadar büyük boyuttadır. Diğer sunumlar içerisinde konunun bu boyutu muhtemelen enine boyuna yoğun teknik açıklamalarla güdeme getirilecektir.

İyi bilinmektedir ki, ağırlıklı olarak ithal edilmekte olan enerji kaynaklarının etkin ve verimli kullanımı ülkemiz açısından son derece önem arz etmektedir. özellikle endüstriyel uygulamalarda verimlilik standartlarının oluşturulması ve yatırımlarda göz önünde tutulması önleyici faaliyet olarak, maliyeti düşük bir uygulama iken, mevcut yatırımların enerji verimliliğinin artırılmaya çalışılması, her ne kadara yatırım gerektirmeyen önlemler ve düzenlemeler de söz konusu olsa bile, düzeltici faaliyet olarak, maliyeti yüksek çalışmalardır.

Elektrik Dağıtım Özelleştirmeleri

İbrahim Toprak
MÜSİAD Çevre Kurulu Başkanı

Bildiğiniz gibi 'Elektrik Enerji Sektörü Reformu ve Özelleştirme Strateji Belgesi' 18 Mart 2004 tarihinde YPK tarafından onaylanmış ve aynı gün Sayın Bakan tarafından kamuoyuna açıklanmıştır. Strateji Belgesi, Elektrik Sektörünün serbestleşme ve özelleştirme sürecini belirlemenin ötesinde son derece önemli bir mesajı içermektedir. Türkiye'de elektrik özelleştirilmesinde geri dönülemez bir noktaya gelinmiştir.

Bu karar çerçevesinde TEDAŞ'ın 1 Nisan 2004 tarihine kadar özelleştirme programına alınması ve dağıtım sektöründeki özelleştirmelerin 2005 yılının Mart ayından itibaren başlatılarak 2006 yılının sonuna kadar tamamlanması, üretim şirketleri yada grupları için özelleştirme sürecinin ise 2006 yılının ortasında başlatılması hedeflenmiştir. Bu kapsamda, kamu elektrik dağıtım şirketi TEDAŞ, 20 bölgesel elektrik dağıtım şirketi olarak yeniden yapılandırıldı.

Strateji Belgesi gereğince, T.C. Başbakanlık Özelleştirme İdaresi Başkanlığı'nca, 4046 sayılı kanun hükümleri çerçevesinde, 20 bölgesel elektrik dağıtım şirketinden ilk etapta 3 tanesi olan; Başkent Elektrik Dağıtım A.Ş.'deki, Sakarya Elektrik Dağıtım A.Ş.'deki ve İstanbul Anadolu Yakası Elektrik Dağıtım A.Ş.'deki %100 oranındaki hisse, blok olarak, satış yöntemi ile özelleştirilmek üzere 04.09.2006 tarihinde ihaleye çıkılmış, rekor sayıda (her bölge için yaklaşık 25 şirket) aralarında dünyanın sayılı yabancı (İBERDROLA, AES, ENEL, EON v.b.) ve yerli (ÇALIK, SABANCI, ZORLU, v.b) yatırımcının da bulunduğu bir katılım olmuş ancak;ihale süreci, alt yapı yatırımları tamamlanmadığı gerekçesiyle belirsiz bir tarihe ertelenmiştir.

Gelinen noktada; 2008 yılının fiili özelleştirmelerin başlayacağı bir yıl olduğu düşünüldüğünde, elektrik dağıtım özelleştirmeleri öncesinde, hala gündeme dahi alınmayan, oysa ülke itibarını ve ciddiyetini doğrudan etkileyen unsurlardan birine temas etmek durumundayız.

TEDAŞ, ihale sürecinin ertelenmesinden bu tarafa; alt yapı yatırımı olarak sadece mevcut elektrik şebekelerini yer altına almakta ve zaten çok düşük olan kapasite kullanım oranını (%30'larda) daha da düşüren bir planlama ile ilave kapasite artış yatırımları yapmakla meşgul olmuştur.

Oysa; özelleştirme süreci kapsamında TEDAŞ tarafından hazırlanan ve yatırımcılara Özelleştirme İdaresince Bilgi Odası kapsamında sunulan tüm önemli bilgilerin, özellikle KAYIP-KAÇAK oranları, Talep Tahminleri ve Elektrik Piyasasında Dağıtım Sistemine Sunulan Elektrik enerjisinin Tedarik Sürekliliği, Ticari ve Teknik Kalitesi Hakkındaki Yönetmelikte tanımlanan KRİTRELERİN doğruluğunu ortaya koyabilecek yatırımlar, yani kısaca IT–BİLGİ TEKNOLOJİLERİ yatırımları hâlâ gündemde dahi bulunmamaktadır.

Hem de; birçok dağıtım şirketinin Elektrik Piyasasında Dağıtım Sistemine Sunulan Elektrik enerjisinin Tedarik Sürekliliği, Ticari ve Teknik Kalitesi Hakkındaki Yönetmelik kapsamında yüzlerce büyük müşterisi karşısında milyonlarca dolar tazminat ödemek durumunda kaldığı günümüzde bile, IT yatırımları hâlâ yapılmamakta ve devlet elle yazılan arıza değerlerinin güvenilirliğini, özel sektörün hak talebinde sunduğu teknoloji kullanılarak elde edilen, üretim kayıpları ve kalitesiz enerji tespit kayıtlarına karşı savunmakta ve doğal olarak da kaybetmektedir.

Dağıtım özelleştirmeleri sonrasında, ihale öncesinde sunulan Kayıp-Kaçak Oranları başta olmak üzere, özel sektörün gelirlerini azaltacak diğer tüm veriler ciddi anlamda ülke itibarını ve maddi-manevi olarak zaafa uğratacak önemli unsurlardır.

Türkiye elektrik iletim sisteminin AB elektrik sistemi (UCTE) ile eşzamanlı çalışmasına imkân sağlayacak bağlantının 2008 yılında gerçekleştirilmesi beklenirken, elektrik dağıtım sistemini AB ülkelerinde uygulanan otomasyon ve IT yatırımlarından bihaber olması düşündürücü ve üzücüdür.

Doç. Dr. İbrahim Öztürk
Marmara Üniversitesi Öğretim Üyesi

Türk Ekonomisinin Geleceği Enerjide Şekillenecek

"Türkiye şu sıralar kişi başına elektrik tüketiminde dünya ortalamasının bile altında. AB'nin ise üçte birinden bile az tüketiyor. Bu tüketimin artacağı, daha doğrusu artması gerektiği de kesin. Türkiye ekonomisinde ilk durak 800 milyar dolarlık bir GSMH olduğuna göre, büyüme oranımızın %7 olması durumunda elektrik enerjisi talebi 2010 yılında 240, 2020 yılında ise 496 milyar kw/h olacaktır. Halen kullandığımız miktarın 160 milyar kwh olduğu düşünüldüğünde, talep açığının kapatılması için gerekli arz profili de böylece kendiliğinden ortaya çıkmaktadır."



"Üretim ve dağıtım sektörüne yönelik gerekli düzenlemelerin yapılması ve piyasanın oluşturulmasına paralel olarak gerekli özelleştirmelerin yapılması 2008 yılının temel önceliği olmalıdır. Zira devletin üretimindeki payı yüzde 84, dağıtımdaki ise yüzde 98 gibi çok yüksek bir oranda seyretmektedir. Bu şartlar altında sektör için gerekli olan 130 milyar dolara varacak bir sermaye girişinin beklenmesi gerçekçi olmayacaktır."

Türkiye'nin 2002 yılından beri sürdürdüğü büyüme hamlesinde köşeye sıkıştığı açıkça görülmektedir. Büyüme %5'in altına sarktığı halde, ne cari açıkta ne de enflasyonda büyük bir gerileme vardır. İşsizlik de artık %10 civarında sabit kalmıştır. Bu şartlar devam ederse, 2002 yılından beri kaydedilen büyük yapısal değişim ortamında bile başarılan gelir dağılımındaki düzelme tekrar tersine dönebilir. Türkiye'nin bundan sonraki yolu, artık üretim ekonomisinin, verimliliğin ve rekabetçiliğin önün açacak düzenlemelerden geçmektedir. Bu bağlamda stratejik mahiyette önem arz eden konuların başında enerji gelmektedir. 60. AKP Hükümeti, 2008 yılının başında ikinci iktidar dönemi için yol haritasını veya eylem planını açıkladı. Bu planda demokratik standartların geliştirilmesi, özel sektöre dayalı üretim ekonomisinin önünün açılması, sosyal açıdan bir onarım sürecinin gündeme gelmesi, bilişim, eğitim ve ulaşım alanındaki büyük yatırımlar ile bölgesel kalkınma planlarına özel ağırlık verilmesi temel vurguyu oluşturuyor.

Eylem Planında enerji sektörüne de hak ettiği ağırlık verilmektedir. MÜSİAD 2006 yılında yayınladığı çalışma ile enerji konusunu zaten toplumun dikkatine sunmuştu. Şimdi Hükümet de bu aşamada süreci hareketlendirmektedir. Biz de





"Bunun gereklerinden biri de hiç kuşkusuz enerji sorunun kalıcı bir çözüme kavuşturulmasıdır. 2007 yılı ekonomide bir hayli "yavaş" geçerken, böyle bir yılda bile enerji talebi %10 kadar artış kaydetti. Yıl ortalaması daha da yüksek olacak gibi. Bir hesaplamaya göre, sistemdeki bütün santraller arıza yapmadan tam kapasite çalışsa bile Türkiye'de 2009 yılı itibariyle enerji darboğazı baş gösterecek. Bu veriler ve yorumlar ise kamunun resmi verileri. Bunun anlamı enerji arz güvenliğinin büyük bir tehdit altında olduğudur."

bu yazımızda enerji sektörünü mercek altına almayı isabetli buluyoruz.

Büyüme sürecindeki Türkiye'nin dev hacimlerle artacak olan enerji açığına çare üretmek ve böylece bol ve güvenli arz sorununu sağlamak var. Asıl hareket ise 2008 yılında. Başarıyla idare edilmesi durumunda enerji güzergahı olmanın bizatihi kendisi bile enerji kaynaklarına sahip olmadan da Türkiye'ye küresel bir güç katacak gibi.

Bilindiği üzere, üretim ekonomisi henüz gerekli kalitede ikame edilemediği için, bir yandan enflasyonu kontrol altına almak ve daha da düşürmek, öte yandan ucu kaçmak üzere olan cari açığı hiç olmazsa bu düzeylerde istikrara kavuşturmak adına ekonomi göreceli olarak yavaşlatılmış, büyüme hızı 2006 yılında %6'ya çekilirken, öyle gözükmektedir ki, 2007 yılında da % 5'in de altında gerçekleşecektir.

Benzer ülkeler (yükselen piyasa ekonomileri denilen Çin, Kore, Doğu Avrupa ülkeleri) %7-10 arasında büyümeye devam ederken, Türkiye'nin %7'nin altında düşen büyüme performansının gerekli işi ve aşı üretmeyeceği, AB ile aradaki farkı kapatmaya yetmeyeceği, rakiplerimizle aradaki farkın ise açılmasının önüne geçemeyeceği açıktır. Dolayısı ile yüksek faiz zehriyle ekonomiyi durdurarak enflasyonun düşürülmesi trajikomik bir "başarı" olacaktır. Adeta bir Pirus Zaferi gibi bir şey bu. Ölülerin bütün ağrıları dinermiş.

Ancak biz bu sürecin geçici olduğunu, üretim ekonomisinin temel parametrelerinin oturtulmasına yönelik ikinci nesil altyapı (enerji, ulaştırma, telekominikasyon vs.) reform ve düzenlemelerin yapılmasına paralel olarak, Türkiye'nin makul faiz (reel bazda %5), cari açık (GSMH'nın %4'leri), enflasyon (%4), kamu borç stoku hedefi (GSMH'nın %30 ve altı) gibi temel makro ekonomik hedefleri tuttururken aynı zamanda %7 ve üzerinde bir büyüme patikasını yakalayabileceğini düşünmekteyiz.

Bunun gereklerinden biri de hiç kuşkusuz enerji sorunun kalıcı bir çözüme kavuşturulmasıdır. 2007 yılı ekonomide bir hayli "yavaş" geçerken, böyle bir yılda bile enerji talebi %10 kadar artış kaydetti. Yıl ortalaması daha da yüksek olacak gibi. Bir hesaplamaya göre, sistemdeki bütün santraller arıza yapmadan tam kapasite çalışsa bile Türkiye'de 2009 yılı itibariyle enerji darboğazı baş gösterecek. Bu veriler ve yorumlar ise kamunun resmi verileri. Bunun anlamı enerji arz güvenliğinin büyük bir tehdit altında olduğudur.

Tabloda gösterildiği üzere, Türkiye şu sıralar kişi başına elektrik tüketiminde dünya ortalamasının bile altında. AB'nin ise üçte birinden bile az tüketiyor. Bu tüketimin artacağı, daha doğrusu artması gerektiği de kesin. Türkiye ekonomisin-

MÜSİAD

de ilk durak 800 milyar dolarlık bir GSMH olduğuna göre, büyüme oranımızın %7 olması durumunda elektrik enerjisi talebi 2010 yılında 240, 2020 yılında ise 496 milyar kw/h olacaktır. Halen kullandığımız miktarın 160 milyar kwh olduğu düşünüldüğünde, talep açığının kapatılması için gerekli arz profili de böylece kendiliğinden ortaya çıkmaktadır.

Tabii burada yeri gelmişken belirtilmelidir ki, enerji israfının bu boyutta olması durumunda, yeterli miktarda enerji üretilse bile verimsizlik nedeniyle Türk sanayicisi "ucuz enerji" kullanmayı bir türlü beceremeyecek. Kişi başı enerji tüketimi ne kadar düşükse, birim başı üretimde tüketilen enerji de bizde o kadar yüksek. (Enerji Bakanı'nın ifadesine göre AB'nin 2, Japonya'nın dört katı)

Şimdi bu tespitlerden yola çıkarak Türkiye'nin enerji stratejisinin ana unsurlarına kısaca bir göz atmak yerinde olacaktır. Türkiye stratejik petrol ve doğal gaz depolama kapasitesini artırmaya; tedarikçi kaynak ve ülkeleri çeşitlendirmeye; ancak bu arada yerli kaynakların olabildiğince kullanım ve geliştirilmesini artırmaya; enerji sektörüne yönelik sanayiyi kurmaya ve teknolojilerine sahip olmaya; enerjide ticaret merkezi olma potansiyelini artırmaya; talep yönetimini etkinleştirmeye ve verimliliği artırmaya; alternatif enerji kaynaklarını geliştirerek yakıt esnekliğini artırmaya; Orta Doğu ve Hazar petrol ve doğal gazının piyasalara ulaştırılması sürecine her aşamada katılımı sağlamaya; enerji sektörünün, işleyen bir piyasa olarak şeffaflığı ve rekabeti esas alacak şekilde yapılandırılmasına; bölgesel işbirliği projelerine katılım ve entegrasyonu sağlamaya; son olarak da her aşamada çevresel etkileri göz önünde bulundurmaya öncelik vermektedir.

Türkiye'nin stratejik vizyonundaki hareketlilik, enerji arzını ve çeşitliliğini artırmaya yönelik çabalarda (rüzgar, jeotermal ve nükleer enerji alanları başta olmak üzere) ve geçiş güzergahı olma konusundaki çabalarda kendini gösteriyor.

Üretim ve dağıtım sektörüne yönelik gerekli düzenlemelerin yapılması ve piyasanın oluşturulmasına paralel olarak gerekli özelleştirmelerin yapılması 2008 yılının temel önceliği olmalıdır. Zira devletin üretimindeki payı yüzde 84, dağıtımdaki ise yüzde 98 gibi çok yüksek bir oranda seyretmektedir. Bu şartlar altında sektör için gerekli olan 130 milyar dolara varacak bir sermaye girişinin beklenmesi gerçekçi olmayacaktır.

Elektrik enerjisi sektöründe serbestleşen bir piyasa ortamında devletin sadece düzenleyici ve denetleyici bir konuma gelmesini ve ihtiyaç duyulan yatırımların yerli ve yabancı özel sektör tarafından süreklilik içinde devam etmesi için enerji piyasasının ikame edilmesi bu yüzden zaruridir.

Türkiye'nin Enerji Profili	
2005 Yılı Enerji Tüketimi	160,2 Milyar kwh
2005 Yılı Kurulu Güç	38.500 MW
Dünyada Kişi Başına Elektrik Tüketimi	2.500 kwh
AB'de Kişi Başına Elektrik Tüketimi	6.500 kwh
Türkiye'de Kişi Başına Elektrik Tüketimi (2005 Yılı İçin)	2.200 kwh
Türkiye'nin Yıllık Elektrik Tüketim Artışı (2007 Yılı İçin)	% 10 (2007 Tahmini)
Türkiye'nin Son 20 Yılda Yıllık Tüketim Artışı	% 8
Türkiye'nin (yıllık %7 artışa göre) Tahmini Elektrik Enerjisi Talebi (2010 yılı için)	240 Milyar kwh
Türkiye'nin (yıllık %7 artışa göre) Tahmini Elektrik Enerjisi Talebi (2020 yılı için)	496 Milyar kwh
Elektrik Dağıtımında Kayıp – Kaçak Oranı (2005 yılı) Türkiye AB	% 20 (Ortalama) % 8 (Ortalama)
Türkiye'de Sanayide Elektrik Fiyatı	9 Cent / kwh
OECD'de Sanayide Kullanılan Ortalama Elektrik Fiyatı	6 Cent / kwh

Kaynak: İbrahim Öztürk, Sohbet Karbuz, Türkiye'nin Petrol ve Enerji Ekonomisi, MÜSİAD, 2006.

Dr. Sohbet Karbuz
Enerji Uzmanı
Akdeniz Enerji Şirketleri Birliği (OME), Fransa

Dünya Petrol Piyasası ve Gelecekteki Beklentiler

"Dünyada petrol bitiyor tabiri, gerçeklerden uzak ve yanlıştır. Sebebi ise son derece basit. Halihazırda petrol havzalarında bulunan petrolün ancak ortalama %35'i çıkarılmakta, geri kalanı ise hazvada kalmaktadır. Havzadaki petrolün hiç bir zaman tamamını yeryüzüne çıkarmak mümkün olmayacağından, daima üretilebilecek petrol var olacaktır. Bu iyi haber. Kötü haber ise ucuz petrol devrinin sonuna yaklaştığımızdır."

On yıl içinde petrol fiyatları ona katlanarak, 21 Kasım 2007 tarihinde varil başına 99.29 dolar seviyesine ulaştı. Fiyatların bu seviyelere ulaşmaşındaki sebepler genelde üç ana kategori altında toplanmaktadır: Arz-talep dengesi, spekülatörler ve eko-teknik faktörler.

Dünyayı tek gözle görenler, fiyatlardaki iniş ve çıkışları bunlardan yalnızca bir tanesi üzerinde yoğunlaşarak irdelemeye çalışırken, dünyaya iki gözüyle bakanlar, her bir kategorinin hareketini mercek altında tutup fiyatların seyrini irdelemeye çalışmaktadır. Kendi aralarında kısa ve uzun vâdeli olarak da ayrılan bu kategoriler sürekli olarak varolmuş fakat petrol fiyatlarını hangisinin veya hangilerinin ne oranda etkilediği hâlen pek anlaşılamamıştır.
Buna rağmen analistler petrol fiyatlarının gelişimi, ileride izleyeceği seviye ve yön hakkında tahminler yapmaktan geri kalmamışlardır. Tarih ise yapılan tahminlerin hemen hemen hepsinin yanlış çıktığını defalarca ispatlamıştır. Sebebi ise son derece açık: piyasayı tek gözle takip edip yorumlamak.

Bu yazıda petrol piyasasına iki gözle bakıp, fiyatların izlediği seyri yorumlamaya çalışacağım. Ayrıca, fiyatların ileride izleyecebileceği seyir hakkında yanlış olacağımı umduğum tahminlerimi verecek, fiyatların ekonomi üzerine etkilerini irdelemeye çalışacak ve nihayet petrolün geleceği hakkında düşüncelerimi sunacağım.

Arz-Talep Dengesi Petrol Fiyatlarını Açıklamaya Yeterli Değil

On yılda petrol fiyatlarının 10 kat artacağını, petrol şirketleri dahil şüphesiz hiç kimse tahmin edemezdi. Öncelikle, başta Çin olmak üzere bazı Asya ülkelerinde ve ABD'de önemli talep artışları kaydedebileceği gözden kaçtı. Petrol şirketlerinin yatırımlarını olumsuz etkileyen düşük petrol fiyatları, şirketleri petrol arama ve keşfedilen sahaları geliştirme yerine, şirket evliliklerine yönelmeye ve hazır petrol sahalarını satın almaya yöneltti. Dolayısıyla, geçen süre içerisinde artan talebi karşılamak, genelde ancak atıl kapasite miktarının ciddi oranda azaltılmasıyla mümkün oldu ve arzın talep artışını karşılama esnekliği yitirildi. Öyle ki, üretimdeki herhangi bir daralma panik oluşturmaya yeterli hâle geldi. Kısa süreli dahi olsa tayfunlar, grevler, planlı veya plansız bakımlar, terörist saldırıları, sabotajlar gibi üretim sahalarını veya ulaştırma altyapısını etkileyen faktörler, zaten kapasiteleri sınırlı kalmış olan rafinerileri de etkiledi. Bütün bunlar yetmiyormuş gibi bu yüzyılın başından beri, ABD üç önemli petrol üreticisi ve ihracatçısı ülkede üretimin aksamasına, azalmasına veya sekteye uğramasına sebep oldu: Venezula'da Chavez'i indirmek için yapılan başarısız CIA operasyonundan sonra, petrol işçilerinin grevi, Irak'ın işgali ve İran'a uygulanan ABD ve Birleşmiş Milletler kısıtlamaları. Bunlara ilave olarak, yeniden canlanan ulusallaştırma dalgası uluslararası petrol şirketlerinin zengin havzalara sahip ülkelerdeki faaliyetlerine bariyerler getirdi. Durum böyle olunca, arz-talep dengesinin pamuk ipliğiyle birbirine bağlandığı bir petrol piyasası izlenimi doğmakta ve petrol fiyatlarının artması makul gibi görünmektedir.
Öyle ya, ekonomi teorisi de, fiyatlar arz

MÜSİAD

ve talepteki dengesine göre belirlenir der. Eğer üretim tüketimden fazla ise üreticilerin elindeki stoklar artar ve artan stoklar fiyatların düşmesi yolunda baskı oluşturur. Eğer tüketim üretimden fazla ise stoklar eritilir ve fiyatların yükselmesine baskı yapar.

Her ne kadar inandırıcı dahi olsa ve doğruluk payı bulunsa da, petrol fiyatlarının 100 dolar seviyesine kadar çıkmasını, özellikle de 2003 ortasından beri dörde katlanmasını ve bilhassa son 6 ayda yüzde 60 artmasını, yukarıdaki sebeplerle açıklamaya çalışmak, hem yeterli değildir, hem de yanlıştır.

Geçtiğimiz dört yılda Uluslararası Enerji Ajansı veya Amerikan Enerji İnformasyon Dairesi'nin hazırladığı arz-talep denge tablolarına bakıldığında, arzın talepten fazla olduğunu görülmektedir. Yüksek petrol fiyatları üreticileri daha fazla üretmeye teşvik etti; Rusya'nın petrol üretim seviyesi, Suudi Arabistan ile yarışır hâle geldi; OPEC üyeleri kotalara uymayarak, klasik OPEC disiplinsizliğini sürdürdü; stok seviyeleri (stratejik stoklar dahil) son 5 yıllık ortalamanın üzerinde seyretti; piyasada ham petrol veya işlenmiş ürün sıkıntısı yaşanmadı; hiç bir benzin istasyonu benzin yok diye kepenk indirmedi.

Petrol fiyatlarının arz-talep dengesiyle artık açıklanamayacağı bir hâle geldiğini kabul etmek yerine, dünyaya tek gözleriyle bakanlar, günah keçileri aramaya başladılar. Örneğin, fiyatlar 15 Ekim 2007'de 85 doları bulduğunda günah keçisi olarak PKK terörü ve Türkiye'nin Kuzey Irak'a muhtemel müdahalesi gösterildi. Uluslararası Enerji Ajansı ve diğer saygın kurumlar, sürekli olarak OPEC'in petrol üretimini ve atıl kapasitesini artırmasını istediler. OPEC petrol üretimini artırdığında ise bu sefer üretilen ek petrolün nispeten daha ağır ve yüksek sülfürlü olduğunu bahane ettiler. Piyasada yeterli miktarda petrolün bulunduğunu ifade eden OPEC ise, halihazırda günde 3 milyon varil civarında olan atıl kapasitesini artırmak için, milyarlarca dolar ekstra yatırım yapmanın anlamsızlığını tekrarlamaktaydı. Öyle ya, rafineriler tam kapasiteye yakın üretimlerine devam ederken ve global stok seviyeleri 5 yıllık ortalamanın üzerinde seyrederken, piyasada petrol kıtlığı olduğunu ifade etmenin bir anlamı yoktu. Üstüne üstelik, bu durum rafinelerin tam zamanında üretim ve stok yönetimi anlayışını uyguladığı bir ortamda meydana gelmekteydi.

Arz-talep dengesiyle fiyatların gelişmesini açıklamaya çalışanlar, petrol fiyatları 99 dolardan, 90 doların altına düştüğünde, tam bir sessizliğe büründüler. İşin ilginç yanı şu ki, fiyatlar düşerken, Kanada'dan ABD'ye petrol taşıyan önemli bir boru hattındaki patlama ve yangın, ABD ham petrol ithalatını %20 oranında azaltmış, Abu Dabi'deki önemli bir petrol havzasındaki bakım münasebetiyle günlük 400 bin varil ham petrol üretimi devre dışı kalmış ve OPEC'in, 5 Aralık 2007 tarihindeki toplantısında üretimi artırmama kararı çıkmıştı. Ama yine de petrol fiyatları 90 doların altına inmişti.



"Petrol fiyatlarını spekülatörlerin etkisinden de kurtarmak gerekmektedir. Bunun için teoride mümkün ama pratikte politik cesaret isteyen üç yöntem mevcuttur: (1) vâdeli işlemler piyasalarında kâğıt varil ticaretinin kaldırılması, (2) vâdeli işlemler piyasalarında finansal kurumların işlemlerinin kısıtlandırılması veya kaldırılması, (3) vâdeli işlemler piyasalarında işlem gören kâğıt varillere fizikî teslim şartı getirilmesi."

Spekülatörler Petrol Fiyatlarında Önemli Rol Oynuyorlar

Bütün sorumluluğu spekülatörlere yüklemek gibi bir hataya düşmeden önce, pratikte petrol fiyatlarının nasıl belirlendiğine bir göz atarak, spekülatörlerin önemini anlamakta fayda var.





Petrol fiyatları, piyasanın mevcut ve gelecekteki yapısını etkileyen bir çok faktörün değerlendirilmesi sonucu, temel olarak Londra ve New York borsalarında belirlenmektedir. Bu borsalarda iki türlü aktör vardır: (a) petrol üreticisi ve işleyicisi firmalar (örneğin rafineriler) ki bunlar fiziki petrol ticaretinde aktiftirler ve amaçları vadeli işlemler piyasasında işlem yaparak, fiyat değişmelerine karşı fizikî ticaretteki risklerini minimuma indirmektir (hedging); (b) fizikî petrol ticaretinde aktif olarak faaliyet göstermeyen, fakat fiyat değişmelerinde kâr yapmayı amaçlayan finansal kurumlar yani spekülatörler.

Petrol piyasasında son 5 yıldır gözlenen yüksek kâr marjları sebebi içinde Morgan Stanley ve Goldman Sachs gibi kurumların da, yer aldığı bir çok finansal aktör fizikî petrol ticaretine dahil oldular ve petrol stok depoları aldılar. Dolayısıyla piyasada daha önceleri yalnızca kâğıt varille meşgul olanlar ile, fizikî petrol ticareti yapanlar arasındaki ayırım gittikçe ortadan kalkmaya başladı. Vadeli işlemler piyasalarında yapılan kontratların yalnızca çok önemsiz bir miktarı fizikî olarak teslim edildiğinden bunlara kâğıt varil adı verilmektedir.

Londra'daki InterContinentalExchange'de (ICE) işlem gören Brent tipi petrol ve New York Emtia Borsası'nda (NYMEX) işlem gören West Texas Intermediate (WTI) petrolü dünya çapında petrol fiyatlarının belirlenmesine temel oluşturmaktadır. Bu vadeli işlemler piyasalarında en çok hareket bir ay sonraki teslim tarihli kontratlarda olur.

"Peki petrol fiyatları 200 dolar seviyesine çıkarsa, yukarıda çizdiğimiz tablo ne derece değişir? Bu sorunun cevabı muhtemelen 200 dolar seviyesine ne kadar sürede gelineceğine bağlı olarak değişir. Eğer çıkış âni olur ve piyasada petrol sıkıntısı yaşanırsa, ekonomi ciddi yara alabilir. Ama çıkış yavaş olur ve piyasada petrol sıkıntısı yaşanmazsa, 200 dolarlık petrol absorbe edilebilir."

Dolayısıyla bir ay sonraki kontrat fiyatı spot fiyata baskı yapabilmektedir. Elinde büyük miktarda para bulunduran hedge fundlar, emeklilik fonları, diğer yatırım fonları ve bazı bankalar ICE and NYMEX'e büyük miktarda para sürerek, fiyatları artırdılar.

Kâğıt varil ticareti 2000 yılından beri çok hızlı bir şekilde büyüdü. Londra'daki ICE'de günlük ortalama işlem gören kontrat sayısı (futures ve options) 2000 yılında 50 bin iken, 2007 yılında 285 bine ulaştı. NYMEX'de ise aynı dönem içinde günlük ortalama kontrat sayısı 158 binden, 500 bine çıktı. Her bir kontrat 1000 varile eşdeğer olduğundan, ICE ve NYMEX'de günlük yaklaşık 800 milyon varilin işlem gördüğü sonucuna varırız. Yani günlük dünya petrol üretiminin nerdeyse 10 katı. Bu rakam over-the-counter (OTC) adı verilen ve yalnızca cebi kalın aktörlerin yer aldığı ikili işlemlere dayanan elektronik piyasadaki hareketleri içermemektedir. Herhangi bir regülasyona tabi olmadığından, OTC piyasasında işlem gören günlük petrol kontrat sayısı maalesef bilinmemektedir. Bilinen şey, Bank for International Settlements'in tahminlerine göre, OTC türev piyasalarında işlem gören kontratların 'notional outstanding value' denen toplam hacminin Haziran 2007'de 500 trilyon dolara ulaştığıdır. 1996 yılında bu miktar 50 trilyon dolar civarındaydı.

Gazino kapitalizminin ve globalleşmenin



sayesinde sıcak paranın saniyede bir piyasadan diğerine aktığı günümüzde, spekülatif paranın yönünü tahmin edebilmek çok zordur. Dolayısıyla, spekülatörlerin her ne kadar zor da olsa (koyun) psikolojini anlamak gerekir.

Spekülatörleri etkileyen faktörler çoğunlukla endişe, kaygı ve beklentidir. Global medyada gündeme oturan bir konunun bir şekilde petrolle bağlantısının kurulması piyasada psikolojik baskı oluşturmaya yetmektedir. Haftalık ABD petrol stok seviyeleri, Nijerya'da petrol tankerlerine, tesislere ve çalışanlara yapılan saldırılar ve bu saldırıların şiddeti; Lübnan ve Filistin'deki gerilim, İran yönetiminin nükleer programı, Irak'ta bir türlü dinmeyen şiddet, Amerikan seçimleri; Meksika körfezinde tayfun ihtimali, hava durumu; Venezuela Başkanı Chavez'in ABD karşıtı açıklamaları, OPEC üyesi ülkelerin birinde enerji bakanı veya OPEC'ten dişe gelir bir açıklama bu prikolojik faktörlerin içinde yer almaktadır.

Eko-teknik Faktörlerin Fiyatlara Baskısı Artmaya Başladı

Eko-teknik faktörler temel olarak şu faktörlerden oluşmaktadır: ekonomi cephesindeki gelişmeler, doların durumu, para politikaları, talepte mevsime bağlı dalgalanmalar ve teknik analizler. Bu faktörlerle ilgili beklentiler ve tahminlerin önemini göz ardı etmemek gerekir.
Saygın kurumların yaptıkları petrol tahminlerinin hepsinin yanlış çıkmasının bir sebebi de, bu eko-teknik faktörleri göz ardı etmeleridir. Doların değer kaybetmesi şu sıralarda üzerinde en çok durulan konuların başında gelmektedir. Öyle ki, 5 Aralık'taki OPEC toplantısında petrolün dolar yerine, başka bir para birimi veya bir döviz sepetiyle fiyatlandırılması ve üye ülkelerin para birimlerinin dolara olan bağımlılığının azaltılması dile getirilmişti. Yeri gelmişken bir hatırlatma yapmakta fayda var. Petrolün dolarla fiyatlandırılmasına, üç ülke 2002 yılından beri hararetle karşı çıkmaktaydı: Irak, Iran ve Venezuela. O zamandan beri ABD'nin bu ülkelere karşı izlediği politikalar mâlum.



"Petrol ihracatçısı ülkelerin hemen hemen hepsinde benzin fiyatları sübvanse edilmektedir. Dolayısıyla söz konusu ülkelerde gelir ve nüfus artışına paralel olarak, petrol talebi artmaya devam edecektir. İthalatçı ülkelerin başında gelen Amerika'da, benzin fiyatları Avrupa'daki fiyatların yarısından azdır."

Petrol Fiyatları ve Ekonomi Arasındaki İlişkinin Yönü ve Etkisi Değişmeye Başladı

Uluslararası Enerji Ajansı ve IMF 2004 yılında petrol fiyatları 35 dolardan, 45 dolara çıkarsa global ekonomiye ve özellikle de gelişmekte olan ülke ekonomilerine büyük zarar verir diye uzun süre medyatik gündem yapmıştı. Ne var ki, petrol fiyatları artmaya devam ederken global ekonomi büyümeye devam etti ve gelişmekte olan ülkeler büyüme rekorları kırdı.

Neden? Çünkü, eskiden petrol fiyatlarından ekonomiye doğru seyreden, tek yönlü dinamik tersine dönmeye başladı. Bazı analistlere göre, petrol fiyatlarındaki artışın sebebi global ekonomik büyümedir. Bu arada global ekonomi petrol fiyatlarındaki artışlara daha dayanıklı hâle geldi. Fiyat artışının âni olarak değil de, düzenli olarak uzun bir süreye yayılarak artması, bunun sebeplerinden biri olarak gösterilebilir. Hızlı sanayileşme, elektrik ve ısı üretiminde kullanılan petrolün, diğer enerji kaynakları tarafından ikame edilmesi, kısacası petrol talebindeki kompozisasyonun değişmesi, talebin fiyata olan esnekliğinin gittikçe azalması, petrol fiyatlarının genel fiyat seviyesine olan etki mekanizmasının hızının yavaşlaması, enflasyon beklentilerinin para politika-

ları ile frenlenmeye çalışılması, benzine ayrılan paranın hane halkı gelirindeki payının azalması, genel gelir seviyesinin artması, ulaşım sektöründe petrolün pratik ikamesinin henüz olmaması ve insanların araba sevdasından vaz geçmemeleri de, diğer sebepler arasında yer almaktadır.

Petrol ihracatçısı ülkelerin hemen hemen hepsinde benzin fiyatları sübvanse edilmektedir. Dolayısıyla söz konusu ülkelerde gelir ve nüfus artışına paralel olarak, petrol talebi artmaya devam edecektir. İthalatçı ülkelerin başında gelen Amerika'da, benzin fiyatları Avrupa'daki fiyatların yarısından azdır. Benzin fiyatlarını Avrupa fiyatları seviyelerine getirmek, Amerika'da politik intihar olarak algılandığından, Amerikalılar bir şekilde nispeten pahalı benzinle yaşamaya alışmak zorunda kalacaklardır. Ayrıca, petrol fiyatları arttıkça her ne kadar ödemeler dengesi sarsılsa da ihtalatçı ülkelerin çoğunda ithalat vergisi, KDV gibi vergilerle kamu gelirleri artmaktadır.

Peki petrol fiyatları 200 dolar seviyesine çıkarsa, yukarıda çizdiğimiz tablo ne derece değişir? Bu sorunun cevabı muhtemelen 200 dolar seviyesine ne kadar sürede gelineceğine bağlı olarak değişir. Eğer çıkış âni olur ve piyasada petrol sıkıntısı yaşanırsa, ekonomi ciddi yara alabilir. Ama çıkış yavaş olur ve piyasada petrol sıkıntısı yaşanmazsa, 200 dolarlık petrol absorbe edilebilir.



Dünya Petrol Üretiminin Geleceği İddia Edildiği Gibi Aydınlık Değil

Dünyada petrol bitiyor tabiri, gerçeklerden uzak ve yanlıştır. Sebebi ise son derece basit. Halihazırda petrol havzalarında bulunan petrolün ancak ortalama %35'i çıkarılmakta, geri kalanı ise havzada kalmaktadır. Havzadaki petrolün hiç bir zaman tamamını yeryüzüne çıkarmak mümkün olmayacağından, daima üretilebilecek petrol var olacaktır. Bu iyi haber. Kötü haber ise ucuz petrol devrinin sonuna yaklaştığımızdır. Ucuz petrol devrinin sonunu global petrol üretim zirvesi belirleyecektir ki, büyük bir ihtimalle bu zirveye önümüzdeki on yıl içinde varmış olacağız.

Bir petrol havzasının üretim profili, deve hörgücüne benzetilebilir. Üretim başlangıçta hızlı bir şekilde artar. Havzadaki petrolün yaklaşık yarısına doğru gelindiğinde üretim artış hızı önce yavaşlamaya başlar ve sonra durur. Bir süre üretim seviyesi korunur ama daha sonra havzadaki basınç düşüşü sebebiyle üretim azalmaya başlar. Üretim düşüşünü azaltmak için kullanılan yapay basınç oluşturma metodları, genelde petrol havzasının üretim hayatında ikinci devreye gelindiğine işaret eder. Birinci devrenin bittiği yani üretim artış hızının durduğu noktaya petrolün üretim zirvesi (Peak Oil) denir. ABD petrol üretim zirvesinde 1970 yılında geldi. Kuzey Denizi petrolü ise bu yüzyılın başında. Ne yüksek teknoloji ne de yatırılan milyarlarca dolar üretimin azalmasını engelleyemedi.

Dün olduğu gibi bugün de, dünya petrol üretiminin önemli bir kısmı dev petrol sahalarından gelmektedir. Bugün dünyada 475 bin petrol sahası bulunmaktadır. Bunların yalnızca 116'sındaki üretim dünya petrol üretiminin yarısını oluşturmaktadır. 500 milyon varilden fazla petrol içeren petrol sahalarının sayısı ise 500 civarındadır ve çoğu 50 yıldan fazla süredir üretimdedir.





Bir kaç yıl önce dünyanın en büyük sahalarından olan Meksika'daki Cantarrell ve Kuveyt'teki Burgan'da da zirve noktası geçildi. Dünyada halen keşfedilmeyi bekleyen kaç tane dev petrol sahası kalmış olabilir? Ya da petrol şirketleri bu kadar yatırım ve teknolojiye sahipken kaç tane böyle büyük sahayı gözden kaçırmış olabilir? Üretimi düşen petrol sahalarındaki kaybı nasıl karşılayacağız? Belki yeni keşiflerle ama 1984 yılından beri keşfedilen yeni petrol sahaları, yıllık tüketilen petrolden daha azdır. Yani tabiri caizse, 24 yıldır cepten yiyoruz. Durum böyleyken, 2030 yılında dünyada günde 116 milyon varil petrol üretilebileceğini iddia eden Uluslararası Enerji Ajansı ve diğer optimistlerin tahminleri hiç inandırıcı gözükmemektedir. Boşuna bir iki ay önce Total, Conocophillips ve Libya ulusal petrol şirketlerinin başkanları dünya petrol üretiminin günde 100 milyon varilin üstüne çıkacağına inanmadıklarını beyan etmediler.

Gelecekte Petrol Fiyatları İle İlgili Beklentiler

Petrol piyasası son bir kaç yıldır, dümeni bozuk bir geminin fırtınalı bir havada birbiriyle kavga eden kaptanlar tarafından yönetilmeye çalışıldığı bir atmosfere dönüştü. Petrol fiyatlarının izlediği inişli çıkışlı ama genelde yokuş yukarı olan rotayı irdelerken, buraya kadar belirttiğimiz tüm faktörleri göz önünde tutmak gerekir. Bunlardan yalnızca birine kilitlenip, kalanlar fiyat tahminlerinde sürekli olarak yanıldılar.

Petrol fiyatlarında artık yapısal bir değişimin içindeyiz. Fiyatlardaki tabanı tahmin etmek tavanı tahmin etmekten daha kolay gözükmektedir. Taban fiyatını dünya konvensiyonel ve konvensiyonel olmayan petrol üretim maliyetleri ve kapasitesi belirleyecektir. Söz konusu taban fiyat bana göre şimdilik varil başı 50 dolar civarıdır.

Eğer global bir ekonomik kriz veya ciddi bir savaş olmadığı sürece, 50 dolarlık taban global petrol üretim zirvesine gelinceye kadar korunabilir. Global üretim zirvesine muhtemelen 10 yıl içinde geleceğiz. O zamana kadar arz-talep dengesi, spekülatörler ve eko-teknik faktörlerden oluşan üç ana kategorinin değişik kombinasyonları fiyatların tavanının nereye geleceğini ve o seviyede ne kadar kalacağını belirleyecek. Zirveden sonra petrol fiyatları kanımca yalnızca üç hâneli rakamlarla ifade edilecek.

Aslına bakılırsa yüksek petrol fiyatlarının belki de en iyi ilacı, daha yüksek petrol fiyatlarıdır. Diyer yandan petrol fiyatlarını spekülâtörlerin etkisinden de kurtarmak gerekmektedir. Bunun için teoride mümkün ama pratikte politik cesaret isteyen üç yöntem mevcuttur: (1) vâdeli işlemler piyasalarında kâğıt varil ticaretinin kaldırılması, (2) vâdeli işlemler piyasalarında finansal kurumların işlemlerinin kısıtlandırılması veya kaldırılması, (3) vâdeli işlemler piyasalarında işlem gören kâğıt varillere fizikî teslim şartı getirilmesi.

Bunlara ilave olarak, WTI ve Brent'in dünya petrol fiyatlarını belirlemede referans olarak kullanılmasının artık ne derecede doğru olduğunun da, tartışılmasının zamanı çoktan gelmiştir. Dünya petrol üretiminin yüzde birini bile oluşturmayan bu referans petrollerin üretimi her geçen gün azalmakta ve spot piyasada manipülasyona meydan vermektedir. Dünya petrol piyasasının artık yeni bir referansa ihtiyacı vardır. Bu boşluğu dolduracak en iyi alternatif, ya Orta Doğu ya da Türkiye'den gelmelidir.

Nusret Alemdaroğlu
Sakarya ElektrikDağıtım A.Ş. eski Genel Müdürü
MÜSİAD Enerji Danışmanı

Türkiye'nin Genel Enerji Durumu ve Özelleştirme

"Kalkınmakta olan AB sürecindeki ülkemizde, enerji tüketim artışı kaçınılmazdır. Bu durumda devletin, enerji sektöründe yatırım yapması mevcut kaynaklar bakımından çok zordur. Dolaysıyla özel sektör ve yabancı yatırım gücünün harekete geçirilmesi büyük önem arz etmektedir. Bu münasebetle Türkiye, mevcut tüm tabii kaynaklarını (Su, Kömür, Rüzgâr, Jeotermal,v.b) iyi kullanmalı, geri kalan ihtiyacını başka kaynaklardan sağlamalı ve mutlaka nükleer enerjiye geçmelidir."

Dünyada her geçen gün enerji konusunda, gelişen teknolojiler sayesinde, birçok yenilikler ortaya çıkarken, enerji her bakımdan önemini artırmaktadır. Dünya üzerinde yeraltı ve yer üstü kaynaklarının kullanımıyla, ihtiyaç duyulan enerjisinin sağlanması için yapılan araştırmalar ve kullandıkları kaynaklar büyük ölçüde devam etmektedir. Bunlar arasında tükenmekte olan kaynaklar yerine, alternatif arayışlar sürdürülüyor. Nükleer enerjiler sahip oldukları kaynağı, en uzun süre kullanma bakımından ilk sırada yer almaktadır. Yenilenebilir (su, rüzgâr, güneş, jeotermal) enerji kaynakları ise tükenen bir enerji kaynağına bağımlı olmadığından, bitmez-tükenmez bir potansiyele sahip olduğu varsayılmaktadır.

2030 yılı itibariyle dünya kömür rezervlerinin %25'i, petrol rezervlerinin %80'i, doğalgaz rezervlerinin ise %65'inin tükenmiş olacağı, dünya kömür rezervlerinin ise 1 trilyon ton olduğu tahmin edilmektedir. Bu rezervin %33'ü Asya Pasifik coğrafyasında yer almakta olup, %28'lık rezerv ile kuzey Amerika ikinci sıradadır. Büyük kısmı, elektrik üretmek amaçlı termik santrallerde yakılan kati fosil yakıtlar, konut ve sanayide ısınma ve üretim safhasında da kullanılmaktadır.

Elektrik enerjisi toplumun kalkınmışlık seviyesinin önemli bir göstergesidir. Dünyada yaşayan 6,5 milyar nüfusun, 1 milyarın üzerindeki kısmı hâlâ bundan faydalanamamaktadır. Buna rağmen, dünyada kişi başına düşen ortalama tüketim 2500 kwh civarındadır. Türkiye'de ise bu 2006 sonu itibariyle, 2300 kwh seviyesindedir.

Türkiye Enerjide ağırlıklı olarak dışa bağımlı olup yıllık petrol tüketiminin %98'i, doğalgaz tüketiminin hemen hemen tamamı ithal edilmekte; elektrik üretiminin ise yarıya yakını doğalgazdan üretilmektedir. (2006 yılında %44 doğalgaz)

Türkiye'nin 2006 yılı sonu itibarı ile elektrik kurulu gücü 40 818 MW civarında olup; elektrik tüketimi 174,6 milyar kwh'ın üzerinde gerçekleşmiştir. Son 30 yılın istatistikleri incelendiğinde, yıllık elektrik tüketimi artışının % 8-10 civarında gerçekleştiği görülür. Ekonomik krizlerin yaşandığı yıllarda, tüketim artışı olmadığı gibi, aksine tüketim azalmıştır. 2006 yılı artışı ise 2005 'e göre, %7'nin üzerinde gerçekleşmiştir.

ÜLKE *(2001)*	ÜRETİM *(GWh)*	NÜFUS. *(Milyon)*	KİŞİ BAŞINA *TÜKETİM (kwh)*
ABD	3748554	280	14230
ALMANYA	547900	81	7200
FRANSA	436680	58	7500
İNGİLTERE	351117	59	6200
İTALYA	299900	58	5100
JAPONYA	1036269	126	8300
KORE	248840	46	5500
TÜRKİYE (2006)	174600	70	2260
DÜNYA ORT.	1,6E+07	6500	2520

Kalkınmakta olan AB sürecindeki ülkemizde, enerji tüketim artışı kaçınılmazdır. Bu durumda devletin, enerji sektöründe yatırım yapması mevcut kaynaklar bakımından çok zordur. Dolaysıyla özel sektör ve yabancı yatırım gücünün harekete geçirilmesi büyük önem arz etmektedir. Bu münasebetle Türkiye, mevcut tüm tabii kaynaklarını (Su, Kömür, Rüzgâr, Jeotermal,v.b) iyi kullanmalı, geri kalan ihtiyacını başka kaynaklardan sağlamalı ve mutlaka nükleer enerjiye geçmelidir.

ELEKTRİKTE İDARİ YAPI

Elektrik enerjisi Üretim-İletim ve Dağıtım Hizmetleri, Cumhuriyet öncesi bölgesel iken, 10. Haziran.1921 tarihinde imtiyaz hakkı kanunu çıkartılarak, ülkeye teknoloji getiren, istihdam imkânı meydana getiren, bu sahaya destek olan elektrik şirketlerine imtiyaz sağlanmıştır. (ÇEAŞ ve KEPEZ gibi.)



YIL	GÜÇ (MW)
1923	33
1933	108
1953	500
1973	3.193
1993	20.335
1998	23.296
1999	26.117
2000	27.200
2001	29.100
2002	32.000
2006	40 000

YILLAR	KURULU GÜÇ (MW)	PUANT GÜÇ TALEBİ (MW)	ARTIŞ (%)	ENERJİ TALEBİ (GWh)	ARTIŞ (%)
1995		14.165	11,0	85.552	10,0
1996		15.231	7,5	94.789	10,8
1997		16.926	11,1	105.517	11,3
1998	23.296	17.799	5,2	114.023	8,1
1999	26.117	18.938	6,4	118.485	3,9
2000	27.200	19.390	2,4	128.276	8,3
2001	29.100	19.612	1,1	126.871	-1,1
2002	32.000	21.006	7,1	132.553	4,5
2003	36.000	21.729	3,4	141.151	6,5
2004	37.200	23.199	6,8	149.239	5,7
2005	38.500	25.100	7,0	160.200	6,0
2006	40.000	27.500	6,5	174.500	7,6

Türkiye'de elektrik tüketimi artıkça, bu sektörün bir çatı altında toplanma ihtiyacı doğduğu için 14 Temmuz 1970'de 1312 sayılı kanunla TEK kuruldu. Bilahare kurum, belediyeler ile İller Bankası, kamu kuruluşlarının elektrik işlerini de kapsamak üzere, 15 Eylül1982 tarih ve 2705 sayılı kanunla kurum daha da büyüdü.

TEK daha sonra, 4 Aralık.1984'te ve 3096 sayılı kanun ile özelleştirme kapsamına alınarak, kamu dışındaki kuruluşlara da enerji üretim, iletim ve dağıtım hakkı tanındı.

TEK 24 Nisan 1994'de, YPK kararı ile TEAŞ ve TEDAŞ olarak ikiye, 2001 yılında ise, TEAŞ ; Üretim, İletim Ticaret Taahhüt A.Ş. olarak üçe kısma ayrıldı.

TÜRKİYE ELEKTRİK ENERJİSİ ÜRETİMİ

Ülkemizin 2006 yılı elektrik tüketimi 174.2 milyar kwh olarak belirlenirken, son 16 yılın (1990-2006) tüketim artışı % 8'ler seviyesinde olmuştur. 2006 yılı artışı ise %8 olarak gerçekleşmiştir. 2005 yılında enerji tüketimi 161,7 milyar kwh olup, bir önceki yıla göre %6,5 artış olmuştur. Mevcut üretim özellikle Termik ve Hidrolik olarak gerçekleşmekle beraber, ağırlık Termik üretimdedir.

Üretimin; (Eylül 2007)

Santral Yıllık Çalışma Saatleri

Doğalgaz:%50

Doğalgaz: 7000-8000

Kömür : %23 (İthal kömür dahil)

Kömür : 6000-7000

Hidrolik : %21

Hidrolik : 4000-5000

Diğer : %6 (fueloil, motorin, rüzgâr v.d.)

Rüzgâr : 2000-3000

Nükleer : 365x24= 8670

Enerjide Dışa Bağımlılık %70

Bilinen su kaynakları toplamı:125-180 milyar kwh (DSİ, EİE)

Bilinen Kömür Kaynakları : 110-130 milyar kwh (MTA)

Nükleer Enerji: YOK

Dünyada Nükleer Enerji : 442 Çalışan santral var. Enerjinin %18'i Nükleer

ABD : 104 Santral %20

Slovakya : 6 Santral % 57

Fransa : 59 Santral %78

Macaristan : 4 Santral %36

Japonya : 56 Santral %29

Almanya : 17 Santral % 33

G.Kore : 20 Santral % 44

Rusya : 31 Santral %15

Ukrayna : 16 Santral %47

Bulgaristan : 4 Santral %36

Çin : 9 (20) Santral %1

Hindistan : 16 (24) Santral %2

Ermenistan : 1 Santral %35 (Iğdır'a 18 km'de Metzamor)

Türkiye Rüzgâr Enerjisinde Durum:

Rüzgâr Enerjisi : Mevcut 180 MW,Kapasite :20 000 MW (EİE)

Üretim Yerleri : Bozcada, Alaçatı, Bandırma, Çeşme

EPDK yapılan toplam 27 farklı müracaat ile 78 000 MW başvuru yapılmış, tahmini yatırım 76 milyar $.Yapılabilir potansiyel 20 000 MW civarında (EİE)

Jeotermalde Durum: Dünyada en çok Çin (2800 MW), Japonya (1200 MW) ABD (5300 MW), İzlanda (1500 MW) ısıtma ve elektrik üretim amaçlı kullanmaktadır.

Türkiye'de mevcut durumda Aydın Sarayköy'de 18 MW santral üretimi var. Türkiye potansiyeli 800 MW (MTA) Sıcak ve termal kaynaklar 100 derece üzerinde olması durumunda, enerji üretimi mümkün. Isıtma ve seracılık potansiyelini değerlendirmek ekonomik gözükmektedir.

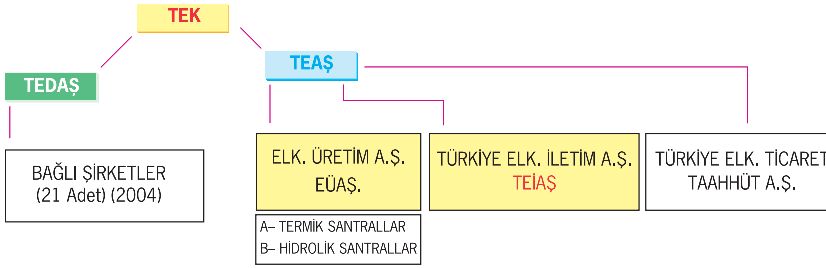
ELEKTRİK FİYATLARI

Türkiye'de sanayide kullanılan elektriğin fiyatı 9 cent/kWh civarındadır.

ELEKTRİK DAĞITIMINDA ÖZELLEŞTİRME UYGULAMALARI

İlk uygulama imtiyazlı iki Şirket ile 1953 yılında ÇEAŞ (Adana, Mersin, Hatay, Osmaniye illeri) 1956 yılında KEPEZ A.Ş. (Antalya ve civarı) başlamıştır. Burada

MÜSİAD



devlet ortaklığı olan şirketler ile elektrik üretim, iletim ve dağıtımı yapılmıştır. 1984 yılında çıkarılan 3096 sayılı kanunla getirilen düzenlemeler sonucu, İşletme Hakkı Devri (İHD) ile görevli şirketlere verilmesi, Bakanlar Kuruluna bırakılmıştır. Bu modelle 1989 yılında İstanbul'un Anadolu yakası AKTAŞ'a , Kayseri ili de Kayseri ve ELK.A.Ş.'ye verilmiştir.

4628 sayılı Enerji Piyasası Kanunu çerçevesinde, gerekli şartlar yerine getirilmediğinden 2002 yılında Danıştay kararıyla AKTAŞ'a, 2003 yılında da, EPDK kararıyla, ÇEAŞ ve KEPEZ özelleştirmelerine Enerji Bakanlığınca el konuldu.

19 Haziran 2003 tarihinde ise, Resmî Gazetede yayınlanan ÖYK kararı ile Elektrik Üretim Santralleri ile Elektrik Dağıtım Şebekelerinin Özelleştirilmesi Özelleştirme İdaresi Başkanlığına devredildi.

BAŞLICA ÖZELLEŞTİRME MODELLERİ

A) Yap, İşlet, Devret (BİYOTİ)
B) Yap İşlet (BİYO)
C) Otoprodüktör
D) Varlık Satışı
E) İşletme Hakkı Devri (İHD)

ÖİB, EPDK, T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı ve Hazine Müsteşarlığınca ortaklaşa alınacak kararlar çerçevesinde, YPK gereğince daha önce 34 görev bölgesine ayrılan elektrik dağıtım şebekeleri, yeniden 21 bölgeye ayrılarak, özelleştirilmesi amaçlanmıştır.

Bu maksatla, 2 Nisan 2004 tarihinde Abant'ta düzenlenen genişletilmiş bir toplantı ile, ENERJİ STRATEJİ BELGESİ hazırlanarak uygulamaya konulmuştur. Bu çerçevede öncelikli olarak Elektrik Dağıtım Sektöründen başlamak üzere, Elektrik Sektöründe Özelleştirme yol haritası belirlenmiştir.

ÖZELLEŞTİRME MODELİ ÖİB (2006-2007)

"Mülkiyeti ve/veya kullanma hakkı TEDAŞ' a ait olup; iletim tesislerinin bittiği noktadan itibaren, müstakilen elektrik dağıtımı için oluşturulmuş tesisler, dağıtım şebekeleri, bunların üzerlerinde yer aldığı taşınmazlar veya bu taşınmazlar üzerindeki kullanım hakları ile Dağıtım Tesislerinin gereği gibi işletilebilmesi için, varlığı zorunluluk arz eden taşınmaz, araç gereç ve iş makineleri ile bunların mütemmim cüzlerinin mülkiyet hakları saklı kalmak kaydıyla işletme hakları hali hazır fiili ve hukukî durumu ile devredilmesidir."

ELEKTRİK DAĞITIMINDA ÖZELLEŞTİRME KRİTERLERİ

1-Teknik Kriterler 40 puan

a) İhalesi yapılan dağıtım bölgesinin yıllık enerji satış rakamı kadar elektrik satışının en az üç yıl boyunca yapılmış olması,

b) İhalesi yapılan dağıtım bölgesinin müşterisi kadar müşteriye en az üç yıl boyunca dağıtım hizmeti vermiş olmak.

2-Mali Kriterler 60 puan

a) Alıcının öz sermayesinin,satılan Dağıtım Bölgesinin defter değerinin en az % 65'i kadar olması,

b) Alıcının Duran Varlıklarının,satılan bölgenin defter değerinin en az % 50'sine ulaşması.

ELEKTRİKTE ARZ VE TALEP TAHMİNİ

Yıl	Talep (Milyar kwh)	Mevcut ve Planlı Santral Üretimi
2008	202	199
2010	238	209
2013	302	229
2015	315	234
2016	378	236
2020	496	?

Artış oranı yıllık %8 olarak dikkate alınmıştır.

DÜNYADA ÖZELLEŞTİRME UYGULAMALARI

Önemli uygulamalardan biri İngiltere'de başlamış, Thatcher hükümeti enerji kanununu 1983'de çıkarmış; 1984'de içinde Galler bölgesi de bulunan 12 bölgede dağıtımı özelleştirmiştir.

1989 yılında Arjantin'de Carlos Menem hükümeti zamanında özelleştirme başlamış,1992 yılında üretim ve dağıtım tesisleri yerli ve yabancı şirketlere hisse satışı şeklinde gerçekleşmiştir. İspanya 1991 yılında elektrikte özelleştirmeyi tamamladı. Avrupa'da birçok ülke Macaristan, Portekiz, İtalya, Almanya özelleştirmeyi bitirmiş; komşu ülkelerimizin birçoğu ise (Bulgaristan, Romanya) bizden sonra başlamasına rağmen, bizi geçmiştir.

Azerbaycan İşletme Hakkı Devri modeli ile Kasım 2000 yılında çıkmış olduğu ihaleyi, 12 Kasım 2001 tarihinde sonuçlandırdı. İhaleyi alan Türk firması 1 Ocak 2002 tarihi itibariyle işletmeye başladı, 2006 yılında ihale tek taraflı olarak feshedildi.



Ülkemizde yıllardır yapılamayan özelleştirme çalışmaları sebebiyle; başarılı bir yatırım süreci uygulanamamıştır. Böylece kayıp, kaçaklar aşırı şekilde artmıştır. Dünya ortalamasının çok üstünde olan kayıp ve kaçak oranı % 20 'ler seviyesindedir.

DÜNYADA ELEKTRİK FİYATLARI		
	KONUT	SANAYİ
Almanya	24.2	13.2
Fransa	15.4	7.5
İngiltere	15.0	11.7
Macaristan	12.6	8.6
İtalya	27.3	16.1
Romanya	12.3	10.2
Bulgaristan	8.2	5.8
Yunanistan	9.1	8.7
İspanya	15.0	10.4
AB (25)	18.8	11.7
ABD	6.7	5.1
Japonya	16.1	12.7

(cent/kwh) Kaynak: ETKB 1$=1225 YTL

Özelleştirme yapılan ülkelerde piyasa açıklığına bakıldığında; (Nisan 2003 itibariyle)

Elektrik Maliyet Analizi	
Yakıt	Üretilen Elektrik
1 kg kömür	3 kwh
1 kg petrol	4 kwh
1 kg doğalgaz	5 kwh
1 kg uranyum	200.000 kwh

Avrupa Birliği (2003 / 54 sayılı AB direktifine göre) 1 Temmuz 2004'e kadar Mesken dışındaki tüm tüketiciler, 1 Temmuz 2007'de ise tüm tüketiciler, enerjiyi istediği yerden alabilecek duruma gelmiştir.

Sanayi tüketimlerinde elektrik fiyatlarında özelleştirmeyle birlikte rekabetin oluşması münasebetiyle (1995-2000) yılları arasında %50'ye yakın AB'de fiyat düşüklüğü yaşanmıştır.

GÖREV SÖZLEŞMESİ TASLAĞI - ÖİB

GÖREVLENDİRİLMİŞ ŞİRKET
(DAĞITIM VE İŞLETME LİSANSI OLAN ŞİRKET)

TEDAŞ
(MAL SAHİBİ OLAN ŞİRKET)

%100 DAĞITIM LİSANS HAKKINI ALAN ÖZEL ŞİRKET
İŞLETME HAKKI DEVRİ10-49 YILLIĞINA
YATIRIM-İŞLETME-TAHAKKUK-TAHSİLAT YATIRIMLAR EPDK ONAYI VE TEDAŞ FİNANSMANI İLE YAPILACAKTIR.

Bazı ülkelerdeki kayıplar (2000)	
Almanya	:% 5,5
Kanada	:% 9
İtalya	:% 7
Fransa	:%7,8
Japonya	:% 7
İspanya	:% 10
ABD	:% 7
Avusturya	:% 7,8
Norveç	:% 9
AB	:% 7,3
Türkiye	:% 18 (2006)

Özelleştirme maksadıyla, Türkiye Elektrik Dağıtım Sistemi 21 Dağıtım Bölgesine ayrılarak, Bölgesel Dağıtım Şirketleri 1 Nisan 2005 tarihi itibari ile fiilen kurulmuştur. Hâlen Dağıtım Özelleştirmesi için Özelleştirme İdaresi Başkanlığı tarafından çalışmalar devam etmektedir.

ELEKTRİK PİYASASI KANUNU (4628)ELEKTRİK PİYASASI DÜZENLEME KURULU VE KURUMU

Sonuçta bütün bunların yapılması için; Türkiye'nin mevcut duruma göre 3 kat daha fazla yatırıma ihtiyacı vardır. Bunu başarmak konusunda ülkemizde bilgi birikimi ve potansiyel mevcuttur. Yetkili ve etkili tüm kurum ve kuruluşların, el ele vermesi ile başarıya ulaşmak pekalâ mümkündür.

TÜRKİYE ENERJİDE NE YAPMALI ?

- Enerjide dışa bağımlılık mutlaka azaltılmalı ve çeşitlendirilmelidir.
- Ülkemiz alternatif enerji kaynakları açısından oldukça zengindir. Gerekli finansal kaynak ileri teknoloji transferi ile önemli kazançlar elde edebilir.
- Türkiye bulunduğu ortam itibariyle enerji pazarında etkin rol oynamalıdır.
- Mutlaka öncelikli olarak birincil yerli kaynaklar (Hidrolik, Kömür, Rüzgâr, Jeotermal) kullanılmalıdır.
- Türkiye nükleer enerji ile tanışıp, nükleer teknolojiye geçmelidir.
- Elektrikte özelleştirme yapılıp, kayıp kaçaklar azaltılmalıdır.
- Enerjide yatırımlar konusunda kamu-özel yetki karmaşası giderilmelidir.
- Enerjide verimlilik uygulaması desteklenmelidir.
- Enerjide Avrupa Birliği uyum standartları sağlanmalıdır.

Kanunla Getirilen Yenilikler

1 - Enerji piyasası düzenleme kurulu, (9 Kişi)
2 - Kanun kapsamına giren elektrik üretim ve dağıtım şirketlerine lisans verilmesi,
3 - Özel sektör üretim şirketleri kurulması,
4 - Özel sektör dağıtım şirketleri kurulması,
5 - Perakende satış şirketleri kurulması,
6 - Serbest elektrik tüketicileri limiti (Yıllık 3 milyon kwh.2007)
7 - Elektrik tarifelerinin düzenlenmesi, ilgili yönetmeliklerin çıkarılması.

Prof. Ümit Doğay ARINÇ
UGETAM A.Ş. Yön. Kur. Bşk.



Uygulamalı Gaz Enerji Teknolojileri Araştırma Mühendislik (UGETAM) A.Ş.

UGETAM Yönetim Merkezi ilk olarak 2000 yılında İGDAŞ'ın Kartal Hizmet binasında çalışmalarına başlamış daha sonra da Ümraniye Alemdağ Caddesindeki bugünkü yerine taşınmıştır. Giderek büyüyen UGETAM için İstanbul Pendik Kurtköy'de 71,3 dönümlük bir arazi satınalınmış ve UGETAM eğitim tesisleri için tescil ettirilmiştir.

Doğalgaz işletmeciliği ve kullanımı yüksek güvenlik ve özel teknoloji gerektirmektedir. Gerek şebekenin genel emniyetinin, gerekse ani etkin müdahalelerin hem güvenli, hem de kullanıcıya giden gazı herhangi bir kesintiye uğratmadan yapılabilmesi gerekmektedir. Bu, daha kaliteli bir hizmeti, güçlü ve yeterli bir teknik altyapıyı gerektirir. Daha kaliteli hizmet ve teknik altyapının ön koşulu ise eğitim ve araştırmadır.

Bu gerçekten yola çıkan UGETAM A.Ş. Yönetimi, 22 yıllık tecrübeli elemanları ve birikimiyle Türkiye ve bölge ülkelerinin gaz dağıtım kuruluşları ile sektörde cihaz üreticisi, yatırımcı, tesisatçı gibi konumlarda yer alan firma çalışanlarını da kapsama alacak biçimde, doğalgaz ve şebeke elemanlarını eğitecek ve sertifikalandıracak, doğalgaz malzeme ve ekipmanları ile ilgili test ve araştırmaları yapacak bir "Uygulamalı Gaz Enerji Teknolojileri Araştırma Mühendislik A.Ş. (UGETAM A.Ş.)" kurulmasına karar vermiştir. Türkiye ve çevre ülkelerde doğalgaz eğitim, test ve sertifikasyon konularında uluslararası bir merkez kurulması ihtiyacının görülmesi üzerine dönemin İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanı olan Recep Tayyip Erdoğan'ın talimatı ile Avrupa'da İtalya, Hollanda, Almanya, Fransa, İngiltere ve Amerika'da Amerika Birleşik Devletleri ve Kanada'daki benzer kurumlar incelenerek idari ve teknik şartnameler hazırlanmış ve yapılan uluslar arası bir ihale ile UGETAM kurulmuştur.

UGETAM Yönetim Merkezi ilk olarak 2000 yılında İGDAŞ'ın Kartal Hizmet binasında çalışmalarına başlamış daha sonra da Ümraniye Alemdağ Caddesindeki bugünkü yerine taşınmıştır. Giderek büyüyen UGETAM için İstanbul Pendik Kurtköy'de 71,3 dönümlük bir arazi satınalınmış ve UGETAM eğitim tesisleri için tescil ettirilmiştir. Bu tesislerde görevlendirmek üzere 12 eğitim uzmanı GdF tarafından eğitilmiş ve sertifikalandırılmıştır. UGETAM'ın Pendik Kurtköy'deki eğitim tesislerinin birinci etabı tamamlanmış ve Başbakan Recep Tayyip Erdoğan'ın da katılımıyla 2007 yılında düzenlenen törenle hizmete açılmıştır.

Hizmete açılan tesislerde 4 laboratuar, 3 atölye ve 3 derslikte aynı anda 100 kişi eğitim alabilmekte, 80 ayrı konuda teorik ve pratik eğitimler verilebilmektedir. Doğalgaz sektöründe kullanılan bütün cihazların test-sertifikasyon ve kalibrasyon hizmetleri Türk Akreditasyon Kurumu tarafından akrediteli olarak yapılmakta ve verilen sertifikalar uluslararası geçerlilik taşımaktadır. Uzman eğitimci kadrosu ile bölge ülkelerine eğitim ve danışmanlık hizmeti veren UGETAM Kurtköy Eğitim Tesisleri halen, Suudi Arabistan, Suriye, Romanya, Makedonya, Azerbaycan ve Bosna-Hersek için eğitim, müşavirlik ve fizibilite gibi alanlarda çalışmalar yapmaktadır.





UGETAM Eğitim ve Test-Sertifkasyon Tesisleri, İstanbul-Kurtköy'de Sabiha Gökçen Havaalanı'na ve E5 ile E6 Otobanlarına yakın konumda 30.000 m2 alanda faaliyetlerini sürdürmektedir. Avrupa'nın en kapsamlı eğitim ve test-sertifikasyon merkezi olan UGETAM'ın benzeri bir kuruluş Ortadoğu, Balkanlar ve Kafkasya'da mevcut değildir. Sektörün talep ettiği ve daha önce Avrupa'da karşılanan eğitim ve test-sertifikasyon hizmetleri ihtiyacının UGETAM tarafından karşılanmaya başlaması ile 35 milyon $'ın Avrupa ülkelerine gitmesi engellenmiş ve ülkemizde kalması sağlanmıştır. Hükümetimizin ilan ettiği illerin doğalgaza geçiş takvimine göre 81 ilimize doğalgaz verilmesi halinde 15 bin nitelikli elemana ihtiyaç olacaktır. Bu nitelikli eleman ihtiyacı ancak UGETAM'ın sahip olduğu uzman eğitim kadrosu, bilgi birikimi ve tecrübesi ile karşılanabilecektir. UGETAM, ülkemizde yeni başlanan MYK (Mesleki Yeterlilik Kurumu) ve ENVER (Enerji Verimliliği) Projesi gibi projelerde aktif görevler alarak öncü rolünü sürdürmektedir.

UGETAM TARAFINDAN YAPILAN FAALİYETLER

1- Teorik ve Uygulamalı Doğalgaz Teknik Eğitimleri

UGETAM, sektörün ihtiyacı olan kalifiye elemanı yetiştirmek ve doğalgaz kullanımının yaygınlaşması ile artan eğitim talebine tek bir elden cevap verebilmek üzere uzman eğitim kadrosu ile 77 farklı konuda ki eğitim faaliyetlerini sadece ülke içerisinde değil çevre ülkelerde de sürdürmektedir. Ayrıca, her zaman en son teknoloji ve yenilikleri kullanarak sektöre en iyiyi sunmayı kendisine ilke edinmiş olan UGETAM, bu teknoloji ürünlerini ve eğitim tecrübesini kullanarak, uzaktan eğitim programı DEEP (Doğalgaz Elektronik Eğitim Programı) ile doğalgaz sektörü yöneticilerine internet üzerinden eğitim imkanı sunmaktadır.

2- Personel Belgelendirme Çalışmaları

Doğalgaz sektöründeki hızlı gelişme ve yeni oluşumlar karşısında sahalarda çalışan vasıflı personelin özellikle de kaynakçıların standartlar doğrultusunda sınanması ve belgelendirilmesi gereğini ortaya çıkarmıştır.

UGETAM, "TS EN ISO/IEC 17024 Uygunluk Değerlendirmesi-Personel Belgelendirmesi Yapan Kuruluşlar İçin Genel Şartlar" standardı gereği, personel belgelendirme sistemi kurmuş ve "TS EN 13067 Kaynakçı Nitelik Sınavları-Plastik Kaynağı Yapan Personel - Kaynaklı Termoplastik Birleştirmeler" standardına göre Polietilen Boru Kaynakçısı, "EN 287-1 Kaynakçıların Yeterlilik Sınavı" standardına göre Çelik Kaynakçıların belgelendirilmesi 14.07.2006 tarihi ve "Çelik Kaynakçıların Belgelendirilmesi Kapsam Genişletme" ile EN 473 Standardı kapsamında "Radyografik Muayene Level 2" 24.12.2007 tarihi itibariyle Türk Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK) tarafından akredite edilmiştir.

Yürütmekte olduğumuz bir diğer önemli çalışma ise, kendi çelik hatlarında çalışacak kaynakçıların API 1104 standardına göre kaynağa başlamadan önce mutlaka kaynakçı sınavlarını yapılmasıdır. Bu sınavı geçenler ancak hatta kaynak yapabilmektedir. Bu konuda da müteahhit firmalar adına kaynakçıların API veya ilgili standartlar kapsamında teste alınması UGETAM tarafından yapılabilmektedir.

3- Tahribatsız Muayene Çalışmaları

Çelik malzeme ve kaynakların, işin gerektirdiği şartlarda uluslar arası standartlar çerçevesinde imalatının yapılarak tahribatsız muayene yöntemleriyle kontrol edilmesi zorunluluğu söz konusudur. Bu

MÜSİAD



çalışmalar yapılırken personelin de uluslar arası standartlar kapsamında vasıflı ve yetkili kişiler olmasına özel bir itina gösterilmelidir. UGETAM bu faaliyetleri bünyesinde mevcut olan, konularında uzman ve uluslar arası geçerliliği olan Level-3'lü çalışanlarıyla en iyi şekilde yapmaktadır. Bu konuda her türlü danışmanlık ve eğitim hizmetlerini gerçekleştirmektedir. UGETAM, EN 473 standardı kapsamında Radyografik Muayene Level-2 konusunda TÜRKAK tarafından akredite edilmiştir.

4- Test ve Laboratuvar Faaliyetleri

UGETAM, Türkiye'de, PE (Polietilen) Doğalgaz ve Su borularının tüm testlerini yapabilen tarafsız ve akredite olan tek ve kapsamlı deney laboratuvarına sahiptir.

UGETAM Test Laboratuvarı, 14.07.2006 tarihinde, "TS EN ISO/IEC 17025:2005-Deney ve Kalibrasyon Laboratuvarlarının Yeterliliği İçin Genel Şartlar" standardına uygunluk kapsamında Türk Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK) tarafından AB-0094-T numarasıyla akredite edilmiştir.

UGETAM Test Laboratuvarı, yeni bir uygulama ile tüm tip deneylerini kapsayıcı; "ÜRÜN TİP ONAY BELGESİ" vermeye başlamıştır. Bu hizmetin malzeme üreticisi veya ithalatçısı firmalar ve doğalgaz ve su borusu piyasasına önemli faydaları olacağını düşünmekteyiz.

5- Sayaç Kalibrasyon Faaliyetleri

UGETAM Sayaç Kalibrasyon Laboratuvarında G4 – G1600 kapasiteler arası doğalgaz sayaçlarının kalibrasyonlarını ulusal ve uluslararası standart ve/veya yönetmeliklere göre yapmakta ayrıca istasyonunda sayaç ön temizleme işlemi, düzeltme dişli değişimi, sıfırlama, boyama, bakım ve tamir işlemleri yapılabilmektedir. Sayaç Kalibrasyon laboratuarımız, "TS EN ISO/IEC 17025 Deney ve kalibrasyon laboratuarlarının yeterliği için genel şartlar" standardına göre 21.11.2007 tarihinde akredite edilmiştir.

6- DEEP (Doğalgaz E-Eğitim Programı)

Bilgiye nasıl ulaşılacağının yanında en önemli olan diğer bir unsur ise bilginin nasıl sunulduğudur. E-Learning uygulamaları bilgiye hızlı ulaşma ve etkin kullanımı ile ilgili birçok fayda sağlamaktadır. Eğitim içeriklerinde kullanılacak multimedya araçlar, görsel öğeler, örnek canlandırmalar vb. yanında eğitim performansını değerlendirici ve etkileşimi arttırıcı uygulamalar ile eğitimin etkinliğini arttırmaktadır.

7- Uluslararası Çalışmalar

UGETAM, yukarıda bahsedilen tecrübe ve bilgi birikiminden aldığı güç ve dinamizmden hareketle uluslar arası bağlantılara girmiştir. Bunun da ilk adımı olarak Suudi Arabistan Cidde de "Kral Abdulaziz Üniversitesi" ile eğitim ve danışmanlık anlaşması imzalamıştır.

Güney Romanya'nın doğalgaz dağıtım işini yürütmekte olan Distridgaz'ın teknik personelinin eğitimi ve belgelendirilmesi.

Türkiye'nin AB üyeliği çerçevesinde yükümlü olduğu konulardan birisi olan "97/23/EC Basınçlı Kaplar Direktifi" tahribatsız muayene personelinin belgelendirilmesi kapsamında Alman Belgelendirme Kuruluşu TÜV ile birlikte çalışmalarını yürütmektedir.

Bosna-Hersek IGT Direktörlüğü ile Almanca, İngilizce ve Boşnakça hazırlanmış olan Doğalgaz Mesleği Leksikonu'nun Türkçe ve Arapçalarının hazırlanarak Türkçe ve Arapça konuşan ülkeler için telif hakları anlaşması imzalanmıştır.



Hasan KÖKTAŞ
Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu Başkanı

Enerji Piyasasında Bir Üst Kurul:EPDK

"Enerji uzmanlarının üzerinde ittifak ettikleri bir konu var. Yirminci yüzyıl petrol yüzyılı idi; yirmibirinci yüzyıl doğal gaz yüzyılı olacak. Doğal gaz birçok açıdan petrole benzemekle birlikte petrolden önemli ölçüde farklılıklar da içeriyor. Bu farklardan en önemlisi, doğal gazın naklinde deniz yolu alternatifinin boru hatlarına kıyasla daha pahalı olması. Doğal gazın tüketim pazarlarına aktarılmasında kullanılacak boru hatlarının geçiş güzergâhında bulunmamız bize çok önemli fırsatlar sunuyor."

Türkiye için petrol, doğalgaz, elektrik ve LPG'de mevcut durumunuz nedir? AB ile kıyaslandığında enerji maliyetlerimiz hakkında bilgi verir misiniz?

Yaklaşık 29,5 milyon elektrik abonenin bulunduğu ülkemizin kurulu gücü 41.000 MW civarında. Yılsonunda elektrik enerjisi talebimizin %9 artarak 190 milyar kWh düzeyine ulaşacağını tahmin ediyoruz. Elektrik enerjisi talebimiz geçtiğimiz 10 yılda yıllık %5,7 oranında artarken önümüzdeki 10 yılda yıllık talep artış hızının %8'in üzerinde olacağı öngörülüyor. Bu yıl için alçak gerilim seviyesinden bağlı olan abonelerin tabi olduğu vergi, fon ve paylar hariç tarifeler şöyle: Sanayi 11,63 YKr, ticarethane 14,51 YKr, mesken 12,41 YKr, tarımsal sulama 11,19 YKr ve aydınlatma 12 YKr. Bu değerlerin üzerine enerji fonu, TRT payı, belediye tüketim vergisi ve KDV ekleniyor. Bu kapsamdaki fon, pay ve vergilerin birim nihai tüketici fiyatındaki payı %23 civarında.

Ülkemizdeki elektrik enerjisi fiyatlarını sent cinsinden AB ülkeleriyle kıyasladığımızda, bizim sanayicimizin Avrupalı rakiplerinin çoğundan daha ucuza elektrik tükettiğini görüyoruz. Bizde 6,2 sent/kWh civarında olan vergi hariç sanayi abonesi tarifesi Almanya'da 9,5, Yunanistan'da 7, İspanya'da 8,1, İrlanda'da 11,3, İtalya'da 10,3, Macaristan'da 8,1, İngiltere'de 9,5 iken Fransa'da 5,4, Bulgaristan'da 4,7, Polonya'da 5,4 ?sent/kWh düzeyinde.

Türkiye LPG sektörünün temeli 1960 yılında atılmış ve 1961 yılında kurulan ilk dolum tesisi ile büyümeye başlamıştır. Kurulduğu yıllardan itibaren günümüze kadar sektörde yaşanan gelişmeler sektörün ülkemizdeki önemini ve ekonomik faydasını ortaya çıkarmıştır.

1960 yılından 2000 yılına kadar ülkemizde LPG daha çok tüplü olarak evsel tüketimde, dökme olarak küçük ve orta ölçekli sanayi tesislerinde, 1990'lı yılların ilk çeyreğinden itibaren göreceli olarak daha düşük miktarlarda olmak üzere araçlarda yakıt olarak kullanılmıştır. 1990'lı yılların sonuna doğru yakıt olarak araçlarda kullanılan LPG'nin devletin enerji politikaları ile kullanımı ciddi olarak arttırmış, 2000 yılında toplam LPG tüketimi 4,5 milyon tona kadar çıkmıştır. 2001 yılında yaşanan ekonomik kriz ve sonrasında LPG'ye uygulanan vergilerin arttırılması sonucu aynı yıl içerisindeki tüketim miktarı 3,6 milyon tona kadar gerilemiştir. Doğal gaz kullanımının büyük şehirlerde yaygınlaşması ve kırsal bölgede vergi kaynaklı halkın alım gücünü aşan fiyat yapısı nedeniyle LPG kullanımının özendirilememesi gibi nedenlerle tüketim miktarı günümüze kadar yatay bir seyir izlemektedir.

21 Kasım 2007 tarihli verilere göre; LPG piyasasında faaliyet gösteren 60 dağıtıcı, 82 depolama, 55 taşıma, 6.786 otogaz bayilik, 13 LPG tüpü imalatı, 115 LPG tüpü muayene tamiri ve bakımı lisansı sahibi şirket var. 2006 yılı sonu verilerine göre ise; LPG dağıtım faaliyetini yürütmek için lisans kapsamına alınmış 3014 adet karayolu taşıma aracı ile 7 adet deniz tankeri bulunuyor. Ayrıca, 11.394 adet LPG tüp başbayii ile 15.000 civarında tali bayi evsel tüketicilere hizmet verirken, küçük ve orta ölçekli 40.666 adet dökme LPG müşterisi ile yaklaşık 1,5 milyon adet LĞG kullan araç ve LĞG tüpü kullanan 14 milyon hane sektörün diğer unsurları. Satış rakamları baz alındığında Türkiye LPG piyasasının ekonomik büyüklüğünün 5 milyar ABD Doları civarında olduğu görülüyor. Türkiye genelinde 157 adet dolum tesisi mevcut olup, bunların yıllık tüp dolum kapasitesi 5,4 milyon ton, tanker dolum kapasitesi ise 1,4 milyon ton civarındadır. Ülkemizin toplam LPG depolama kapasitesi ise 310 bin ton civarındadır.

Petrol piyasasında yıllık 32 Milyon ton ham petrol eşdeğeri bir kapasite söz konusudur. Piyasada vergili işlem hacminin

MÜSİAD

yıllık 45 Milyar Dolara ulaştığı tahmin edilmektedir. 2006 yılı sonu itibarıyla 13.775 i bayilik olmak üzere toplam 16.511 adet lisans verilmiştir.
Ülkemizde halen 4 rafineri, 11 iletim hattı, 75 adet lisanslı adet depo bulunmaktadır. Depoların depolama hacmi 3.830 Bin M3 dür. Rafinerilerin toplam ham petrol işleme kapasitesi 28,1 milyon ton/yıldır. Kurumumuz tarafından yeni kurulacak bir rafineri için daha lisansı daha verilmiş olup ayrıca lisanslandırma işlemleri devam eden üç adet rafineri başvurusu daha bulunmaktadır.

Lisanslama metodolojisi, lisans müracaatları ve fiyat tarifelerine yönelik çalışmalarınız hakkında bilgi verebilir misiniz?

Elektrik piyasasında faaliyette bulunabilmenin ön koşulu Kurumumuzdan lisans alınmasıdır. Kurumumuzca çıkarılan Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliği'nde lisans alma süreci ayrıntılı ve oldukça açık bir şekilde belirlenmiştir. Buna göre, anonim ya da limitet olarak kurulan şirketler, Kurumumuzun internet sayfasında duyurulan belgelerle Kurumumuza başvuruda bulunuyorlar. Başvuruların usulüne uygun yapılıp, yapılmadığı 10 iş günü içinde inceleniyor. Usulüne uygun olmayan başvurular, eksiklerinin giderilmesi için iade ediliyor. Usulüne uygun yapılan başvuru sahiplerine bir yazılı bildirimde bulunularak, yine Kurum internet sayfamızda yayımlanan lisans alma bedelinin %1'ini, bildirim tarihini izleyen 10 iş günü içinde Kurum hesabımıza yatırılması halinde, başvurunun inceleme ve değerlendirmeye alınacağı, aksi takdirde başvurunun reddedilmiş sayılacağı bildirilir. Lisans alma bedelinin %1'ini yatıranların başvuruları inceleme ve değerlendirmeye alınır. Bu aşamada, üretim faaliyeti için yapılan başvurular açısından Türkiye Elektrik İletim A.Ş. Genel Müdürlüğü ve gerekiyorsa ilgili dağıtım şirketinden bağlantı hakkında görüş sorulur. Bu görüşlerin, bildirim tarihini izleyen 45 gün içinde gönderilmesi esastır. Gelen görüşler, Kurumumuzca 45 gün içerisinde incelenerek, bir değerlendirme rapor hazırlanır ve Kurula sunulur. Kurul, yapılan başvurunun lisans almasını uygun bulursa, başvuru sahibinden 90 gün içerisinde; gerekiyorsa şirket ana sözleşmesini tadil etmesi ve asgari sermaye şartını yerine getirmesi, belirlenen miktarda teminat mektubu sunması ve lisans alma bedelinin kalan tutarını Kurum hesabına yatırması istenir. Bu şartları belirlenen sürede yerine getirenlere Kurul kararıyla lisans verilir.



"Elektrik piyasasında faaliyette bulunabilmenin ön koşulu Kurumumuzdan lisans alınmasıdır. Kurumumuzca çıkarılan Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliği'nde lisans alma süreci ayrıntılı ve oldukça açık bir şekilde belirlenmiştir. Buna göre, anonim ya da limitet olarak kurulan şirketler, Kurumumuzun internet sayfasında duyurulan belgelerle Kurumumuza başvuruda bulunuyorlar. Başvuruların usulüne uygun yapılıp, yapılmadığı 10 iş günü içinde inceleniyor."

30 Kasım 2007 itibarıyla Elektrik Piyasası Kanununun yayımlanmasından sonra elektrik piyasasında faaliyette bulunmak üzere Kurumumuza toplam 123.500 MW'lık lisans başvurusu yapılmıştır. Bunlardan yaklaşık 14.000 MW'ına lisans verilmiştir. 5.000 MW'ı için lisans verilmesi Kurul kararıyla uygun bulunmuştur. 16.250 MW'ı inceleme-değerlendirme aşamasındadır. 79.000 MW'ı rüzgâr için yapılanlar olmak üzere 88.500 MW'ı henüz başvuru aşamasındadır.
Kurumumuz tarafından elektrik iletimi, dağıtımı ve perakende satışı ile Türkiye Elektrik Ticaret Ve Taahhüt A.Ş. Genel Müdürlüğünün toptan satış tarifeleri düzenlenmektedir. Dağıtım ve perakende satış tarifeleri, Kanunumuzun geçici maddesi çerçevesinde onaylanmış olup, onaylanan tarifeler 1 Eylül 2006 – 31 Aralık 2010 tarihleri arasında geçerli olacaktır. Geçiş dönemi olarak adlandırılan bu tarifelerin yapısında ancak Bakanlar Kurulu Kararıyla değişiklik yapılabilmektedir. Kurumumuz bugünlerde, geçiş dönemi tarifelerinin unsurlarından birisi olan dengeleme ve uzlaştırma sisteminden kaynaklanan maliyetlerin tarifelere aynen yansıtılması konusunda bir çalışma yürütmektedir. Çalışmaların tamamlanarak yeni tarife rejiminin 2008 yılı ile birlikte uygulamaya gireceğini tahmin ediyoruz.
Doğal gaz piyasasında lisanslama süreci,



elektrik piyasasındaki süreçle hemen hemen aynıdır. Fark, inceleme ve değerlendirme sürecinde teknik görüş alınmasına yönelik bir işlem yapılmamasıdır. Öte yandan, şehir içi doğal dağıtım lisansı sürecini bu kapsamdan ayrı tutmak gerekir. Zira şehir içi doğal gaz dağıtım lisansı, Kurumumuz tarafından yapılan bir ihale sonucunda alınabiliyor. Bu konuda münhasır bir düzenlememiz var: Doğal Gaz Piyasası Dağıtım ve Müşteri Hizmetleri Yönetmeliği.

Kurumumuzca açılan şehir içi doğal gaz dağıtım lisansı ihalelerine teklif verebilmek için şirketlerin bizden öncelikle yeterlilik almaları gerekiyor. Oluşturulan ihale komisyonu, şirketlerin yeterliliğini, ihale yapılacak şehirdeki şebeke yatırımı, dağıtım ve işletme faaliyetlerinin yürütülmesi açısından şirketin ve ortaklarının mali güç ve tecrübeleri ile birlikte hizmet alacağı şirketlerin doğal gaz sektörü ile ilgili tecrübelerine göre değerlendirir. Kurul tarafından yeterli bulunan şirketler, Kurumdan ihale dosyası almak ve tekliflerini ihale dosyasına uygun şekilde hazırlayarak belirtilen süreler içinde Kuruma sunmak üzere davet edilir. İhale ilanlarında, teklifle birlikte verilecek geçici teminat tutarı ve şartnamede, lisans almaya hak kazanılması halinde verilecek kesin teminat tutarı maktu olarak belirlenir.

Şehir içi doğal gaz dağıtım lisansı ihaleleri, kapalı zarf usulü ile teklif alma ve açık eksiltme şeklinde yapılır. Teklifler, bir kWh doğal gazın sunumu için tek bir bedel olarak verilen birim hizmet ve amortisman bedeli üzerinden değerlendirilir. Verilen teklifler en düşük birim hizmet ve amortisman bedeline göre sıralanır, en düşük ilk üç teklif belirlenir ve bu tekliflerin sahipleri açık eksiltme yapar. Kurul, eksiltme sonucu en düşük teklifi veren ve dağıtım lisansı almaya hak kazanan şirket ile sıralamadaki ikinci ve üçüncü şirketi belirler.

Açık eksiltme sonucunda birim hizmet ve amortisman bedelinin sıfır cent/kWh çıkması halinde açık eksiltme şartnamede belirlenen ve 5 yıl boyunca uygulanacak olan abone bağlantı bedeli üzerinden devam eder. En düşük abone bağlantı bedeli teklifini veren şirket ihaleyi kazanır.



"Ülkemizde halen 4 rafineri, 11 iletim hattı, 75 adet lisanslı depo bulunmaktadır. Depoların depolama hacmi 3.830 Bin M3 dür. Rafinerilerin toplam ham petrol işleme kapasitesi 28,1 milyon ton/yıldır. Kurumumuz tarafından yeni kurulacak bir rafineri için daha lisans verilmiş olup, ayrıca lisanslandırma işlemleri devam eden üç adet rafineri başvurusu daha bulunmaktadır."

İhaleyi kazanarak lisans alma öncesi yapılması gereken işlemleri tamamlayan şirkete Kurul Kararı ile doğal gaz dağıtım lisansı verilir. Lisans alan şirket; belirlenen bir şehirde, belirlenen lisans süresi (uygulamada 30 yıl) için doğal gaz dağıtım şebekesinin mülkiyeti kendisine ait olmak üzere, doğal gazın, dağıtımı ve inşa edip işleteceği tüm dağıtım hatları (mahalli gaz boru hattı şebekesi) ile nakli faaliyetlerini yapmaya yetkili kılınmış olur.

Bugüne kadar doğal gaz piyasasında faaliyet gösterilmek üzere Kurumumuzca; 1 adet ihracat, 1 adet iletim, 11 adet ithalat, 4 adet depolama, 15 adet iletim (LNG), 26 adet toptan satış, 45 adet sıkıştırılmış doğal gaz ve 57 adet dağıtım olmak üzere toplam 160 adet lisans verilmiştir.

Doğalgaz tarifelerinin düzenlenmesinde, mevzuat hükümleri çerçevesinde, uluslararası regülasyon literatürüyle uyumlu yöntemler kullanılmakta, çapraz sübvansiyon ve eşit taraflar arasında ayrım yapılmaması ile piyasada rekabetin sağlanması ilkeleri göz önünde bulundurularak makul kar kapsamında maliyet esaslı fiyatların oluşumu, yani tüketicilerin gazı mümkün olan ucuz fiyat düzeyinden tüketebilmesi hedeflenmektedir. Mevcut durumda doğal gaz piyasasında hemen her faaliyet alanında tarifelerin düzenlenmesi söz konusudur. Ancak hedef piyasada rekabetin tam olarak oluştuğu aşamada, sadece rekabetin oluşmasının doğal tekel niteliği nedeniyle beklenmediği faaliyet alanlarındaki tarifelerin düzenlenmasiyle yetinilecektir.

LPG'de de lisanslama süreci internet sayfamızda ayrıntılı olarak açıklanmaktadır. Alınan başvurular, 15 iş günü içersinde usul açısından incelenir. Usulüne uygun dağıtıcı, depolama, LPG tüpü imalat lisans başvurularının inceleme ve değerlendirmeye alınabilmesi için; lisans bedelinin %1'nin 15 iş günü içersinde Kurum hesabına yatırılması istenir. Taşıma, LPG tüpü muayenesi, tamiri ve bakımı li-

MÜSİAD

sansı başvurularında lisans bedelinin tamamının yatırılması istenir. Otogaz bayilik lisanslarında ise lisans bedeli başvuru sırasında yatırılmaktadır. Lisans başvurularına ilişkin talepler, Kuruma yapılan yazılı başvuru tarihinden itibaren en geç 60 gün içersinde karara bağlanır.

Petrol piyasasında lisanslandırma süreci, Petrol Piyasası Lisans Yönetmeliği başta olmak üzere, lisans başvurularında aranan bilgi ve belgelere ilişkin Kurul Kararı ve ihtiyaç duyulması halinde istenilen belgeler çerçevesinde sürdürülmektedir. Petrol Piyasasında lisans almak isteyen tüm kişilerin; (i) Türkiye'de yerleşik olması (Türkiye'de piyasa faaliyetlerinde bulunan ve yabancı devletler mevzuatına göre sermaye şirketi niteliğinde bulunan özel hukuk tüzel kişileri, Türk parasının kıymetini koruma hakkındaki mevzuata göre Türkiye'deki faaliyetleri bakımından Türkiye'de yerleşik sayılırlar), (ii) Ticaret veya sanayi siciline kayıt olması, (iii) Vergi yükümlüsü olması, (iv) Sermaye şirketi statüsüne sahip olması, (Taşıma, Serbest Kullanıcı, Madeni Yağ ve Bayilik lisansları hariç), İşyeri Açma ve Çalışma Ruhsatı bulunması (İcrası için tesis gerektiren faaliyetlerin gerçekleştirildiği tesislerle sınırlı) ve Petrol Piyasası Kanunu kapsamında, "kaçak petrol"e ilişkin mahkûmiyet hükmü veya kesinleşmiş müsadere kararı bulunmaması gerekmektedir.

Ayrıca;

Dağıtıcı Lisansı için yıllık asgari 60.000 ton beyaz ürün satışı Serbest Kullanıcı Lisansı için yıllık asgari 5.000 ton kullanım, Rafinerici Lisansı için 50.000.000 YTL Dağıtıcı lisansı için 5.000.000 YTL İhrakiye teslimi lisansı için 2.000.000 YTL Depolama lisansı için1.000.000 YT İşleme lisansı için 500.000 YTL İletici lisansı için 500.000 YTL asgari sermaye,

Taşıma lisansı için lisansına kayıtlı araç türüne göre, En az bir karayolu taşıma aracını mülkiyetine sahip olunması veya



"Ülkemizde elektrik enerjisinin üretildiği kaynaklara bakıldığında dengesiz bir dağılımın olduğu görülüyor. Elektriğin %50'ye yakını doğal gazdan, %28'i kömürden %20'si hidrolikten elde ediliyor. Kalan kısmı da rüzgâr ve diğer yenilenebilir ile petrol türevlerinden elde ediliyor. Halen %60 civarında olan elektrik üretiminde kullanılan ithal kaynakların payının azaltılmasında hidrolik hariç diğer yenilenebilir enerji kaynaklarının payının artırılması önemli seçeneklerden birisidir."

finansal kiralama yoluyla edinilmesi En az bir denizyolu taşıma aracını mülkiyetine sahip olunması veya finansal kiralama yoluyla edinilmesi veya ilgilerle kira-hizmet sözleşmesi yapılmış olması veya Demiryolu aracı ile ilgili olarak ilgilerle kira-hizmet sözleşmesi yapılması,

İhrakiye teslimi lisansları için, tesislerle ilgili kurum ve/veya kuruluşlardan izin alınması, Bayilik lisansları için; "bayilik sözleşmesi" ibrazı, Taşıma Lisansları için, "Taşıma Yetki Belgesi" ibrazı kriterleri aranmaktadır.

Öte yandan uygun bulma kararı kapsamında alınan Kurul Kararlarına istinaden;

- Madeni Yağ, İşleme (biodizel) lisansları için - TSE BELGESI İBRAZI
- Dağıtıcı ve Madeni Yağ lisansları için-MARKA ALMA
- İşleme (Biodizel) ve Dağıtıcı lisansları satış ve depolama sözleşmeleri,
- Atık kullanan, madeni yağ ve işleme (biodizel) lisansları için- ÇOB Belgesi İbrazı aranmaktadır.

Petrol piyasasında serbest fiyat esası uygulanmaktadır. Sadece iletim ve iletim hatları ile bağlantılı depolarda tarifeler Kurum onayına tabidir.

Özellikle rüzgâr enerjisi konusunda nasıl bir takvim izlenecek ve hangi önceliklerde lisanslama yapılacak? Yenilenebilir enerjide ve rüzgâr santrallarında hedefler nelerdir?

Kurumumuz 1 Kasım 2007 tarihinde özel sektörün rüzgâr santrallarına yönelik lisans başvurularını kabul etmiş ve toplam kurulu gücü 78 bin megavat gibi yüksek düzeylere ulaşan 750 adet tesis için başvuru yapılmıştır. Bu ilginin oluşmasında iki temel unsurun etkisi olduğunu söyleyebiliriz. Bunlardan ilki 5346 Sayılı kanun ile getirilen kur riskinden arındırılmış fiyat ve alım garantisidir. Diğeri ise Bakanlığımızın, ülkemizin rüzgâr potansiyelini gösteren rüzgâr atlasını hazırlamış olmasıdır.

Aralarında ülkemizin ve dünyanın büyük enerji şirketlerinin başvurularının da yer



aldığı başvuruların değerlendirilmesine başlanmıştır. Başvurular, diğer lisans başvurularında izlediğimiz süreç dâhilinde değerlendirilecektir. Aynı bölge için birden fazla yapılmış başvurular arasında bir eleme yapılması, TEİAŞ'ın teknik değerlendirmeleri ve iletim sisteminin durumuna göre bu başvuruların lisanslandırılması çalışmaları sürdürülecektir.

Ülkemizde elektrik enerjisinin üretildiği kaynaklara bakıldığında dengesiz bir dağılımın olduğu görülüyor. Elektriğin %50'ye yakını doğal gazdan, %28'i kömürden %20'si hidrolikten elde ediliyor. Kalan kısmı da rüzgâr ve diğer yenilenebilir ile petrol türevlerinden elde ediliyor. Halen %60 civarında olan elektrik üretiminde kullanılan ithal kaynakların payının azaltılmasında hidrolik hariç diğer yenilenebilir enerji kaynaklarının payının artırılması önemli seçeneklerden birisidir. Ancak, yenilenebilir enerjiye dayalı üretim tesislerinin enterkonnekte sisteme bağlanmasındaki teknik kısıtlar, bu kaynakların evvelemirde tümünün sisteme bağlanmasına imkan vermiyor. Bu şartlar altında bizim açımızda n hedef, potansiyelle teknik imkanların optimum noktada kesiştirilmesidir. Bu konuda, TEİAŞ'a büyük görevler düşüyor.

Yeni yönetmelik çalışmaları ve sizin ekleyeceğiniz noktalar hakkında bir değerlendirme yapabilir misiniz?

Kurumuz, elektrik piyasasına ilişkin ikincil düzenlemelerin tamamını çıkarmıştır. Yeni bir düzenleme hazırlığımız bulunmamaktadır. Bununla birlikte, Dengeleme Ve Uzlaştırma Yönetmeliğinin saatlik uygulama temelinde talep tarafı katılımı ve gün öncesi piyasasını da içerecek şekilde güncellenmesine yönelik olarak TEİAŞ'la müşterek çalışmalar sürdürülmektedir. 2008 yılı içerisinde bu kapsamdaki çalışmaları tamamlamayı umuyoruz.

Enerjide Türkiye'nin yakalaması gereken nokta ve bunun için gereken yatırımlar ve öncelikleri nelerdir? Bu alanda yatırımcılara (lisans almış olanlar-yatırım aşamasında olanlar) neler tavsiye edersiniz?

Birincil enerji talebi dünya ortalamasının 2 katı hızla artan ülkemiz, birincil enerji ihtiyacının üçte ikisini ithal ediyor. Her geçen yıl, enerji ithalatımız kabarıyor. Bunu kontrol altında tutmanın daha da önem kazandığını görüyoruz. Artık AB temsilcileri, enerji konusunda soğuk savaş dönemine ait yaklaşımları dillendirmeye başladılar. Enerji bağımsızlığı olmayan ülkelerin bağımsızlıklarından söz edilemeyeceğinden dem vuruyorlar artık. Bu tür yorumları dikkatlice takip etmek ve selim bir tutumla tavır almak gerekiyor.



"Kurumumuzca açılan şehir içi doğal gaz dağıtım lisansı ihalelerine teklif verebilmek için şirketlerin bizden öncelikle yeterlilik almaları gerekiyor. Oluşturulan ihale komisyonu, şirketlerin yeterliliğini, ihale yapılacak şehirdeki şebeke yatırımı, dağıtım ve işletme faaliyetlerinin yürütülmesi açısından şirketin ve ortaklarının mali güç ve tecrübeleri ile birlikte hizmet alacağı şirketlerin doğal gaz sektörü ile ilgili tecrübelerine göre değerlendirir."

Enerji uzmanlarının üzerinde ittifak ettikleri bir konu var. Yirminci yüzyıl petrol yüzyılı idi; yirmibirinci yüzyıl doğal gaz yüzyılı olacak. Doğal gaz birçok açıdan petrole benzemekle birlikte petrolden önemli ölçüde farklıklar da içeriyor. Bu farklardan en önemlisi, doğal gazın naklinde deniz yolu alternatifinin boru hatlarına kıyasla daha pahalı olması. Dünya doğal gaz rezervlerinin üçte ikisinin içinde bulunduğumuz coğrafyada olduğu düşünüldüğünde, doğal gazın tüketim pazarlarına aktarılmasında kullanılacak boru hatlarının geçiş güzergâhında bulunmamız bize fırsatlar sunuyor. Bu çerçevede değerlendirdiğimizde, enerji fakiri olan ülkemizin tıpkı "Türk Kahvesi" örneğinde olduğu gibi, enerjiye kendi damgasını vurabilecek bir pozisyonda olduğu bir gerçek. Ancak bu örneği enerji sektöründe hayata geçirebilmemiz için yapmamız gerekenler var: Belirlenmiş bir strateji ekseninde hareket edecek güçlü siyasi destek, kapasitesi yüksek bürokrasi ve basiretli enerji şirketleri. Bu çerçeveden bakıldığında, şirketlere âcizane önerimiz idari ve mali yapılarını uluslararası ölçekte rekabet edebilecek niteliğe kavuşturmalarıdır.

Petrol piyasasında fiyatlandırma sistemi yönetmeliği taslağına ilişkin çalışmalar devam etmektedir.

Dr. Fatih Birol
Dünya Enerji Ajansı Baş Ekonomisti

Enerji Üretiminde Dünyayı Bekleyen Tehlikeler*

"Geçmişte enerji üretimindeki büyüme, uluslar arası şirketler tarafından yapılıyordu. Ama bugün, uluslar arası enerji şirketlerinin rolleri giderek küçülmeye, buna karşılık, ulusal enerji şirketlerinin rolleri hızlı bir şekilde büyümeye başladı. Bu da, ne kadar petrol veya gazın hangi şartlarda üretileceğini üç beş ülke, üç beş şirket belirleyecek anlamına geliyor."

Dünyadaki enerji üretim düzeni nasıl gelişiyor, özellikle iklim değişikliği konusunda bizi hangi tehlikeler bekliyor? Bu sorunun cevabına geçmeden önce, Dünya Enerji Ajansı, 2007 Enerji Gündemi Araştırma Raporu'nun verdiği üç ana mesajın altını çizmek istiyorum.

Birinci mesaj; yeni bir dünya enerji düzeni arifesindeyiz. Dünya enerji düzeni, tamamen değişiyor ve bildiğimiz aktörler yerlerini yeni aktörlere bırakıyorlar. Nelerdir bunlar? Üretim durumuna baktığımızda, OECD ülkeleri dediğimiz gelişmiş ülkelerdeki yerli petrol ve gaz üretimi çok hızlı bir şekilde düşüşe geçiyor. Bundan sonra OECD ülkeleri ve Asya'da petrol ve gaz üretimindeki artış, ancak 6-7 tane önemli ülke 'evet' derse olabilir. Bu ülkeler: S.Arabistan, İran, Irak, Kuveyt, Birleşik Arap Emirlikleri ve Rusya'dır.

İkinci mesaj; enerji endüstrisini ilgilendiren diğer bir gelişmeyle ilgili. O da şu; geçmişte enerji üretimindeki büyüme, uluslar arası şirketler tarafından yapılıyordu. Ama bugün, uluslar arası enerji şirketlerinin rolleri giderek küçülmeye, buna karşılık, ulusal enerji şirketlerinin rolleri hızlı bir şekilde büyümeye başladı. Bu da, ne kadar petrol veya gazın hangi şartlarda üretileceğini üç beş ülke, üç beş şirket belirleyecek anlamına geliyor. Burada önemli bir rol değişikliği var. Yeni dünya enerji trendinin bir parçası bu. İkinci parçası da, taleple ilgili. Dünyadaki enerji talebi bundan böyle Çin ve Hindistan tarafından belirlenecek. Geçmiş iki yıla baktığımız zaman dünyadaki petrol tüketimi sonuç itibariyle iki yılda % 70'in üzerinde artmış. Dünya kömür tüketiminin artışı son iki yılda % 80'lerin üzerinde. Sadece Çin'de 2006 yılında elektrik gücü; 100 giga watt. Yani Türkiye'nin 50 yılda kurduğu 40 giga watt'lık gücü, Çin, bir yılda 2,5 katına çıkarmış durumda. Hindistan'da da buna benzer durum söz konusu. Çin 1.3 milyar, Hindistan 1.2 milyar nüfusa sahip. O kadar büyük devletler ki, onların attıkları her adım bütün dünyayı ciddi bir şekilde etkiliyor.

Üçüncü vermek istediğim mesaj; şu andaki mevcut global enerji politikalarının sürdürülemez sonuçlar vereceği hakkındadır. Eğer böyle giderse, bizim çok önemli iki riskle karşı karşıya kalacağımızı düşünüyorum. Bunlardan bir tanesi, enerji arzıdır. Özellikle petrol ve doğalgaz konusunda son derece riskli ve sancılı günler geçiriyoruz. İkinci sorun da; mevcut enerji politikalarıdır. Bizim görüşümüze göre, son derece kötü trendler verecek sorunlara sahip. Çünkü şu andaki enerji fosillerinin payı, önümüzdeki 25 yıl içerisinde aynı kalacak.

Mevcut politikalarda iki önemli tehdit söz konusu. Biz buna "ikiz tehlike" diyoruz. Birincisi; Enerji arz güvenliğindeki tehlikeler. İkincisi de; iklim değişikliği konusunda enerjinin yarattığı tehlikeler. Diğer çok önemli konu; petrol ve gaz fiyatları oldukça yüksek.

Enerjide arz ve talep dengelerine ve trendine baktığımız zaman, önümüzdeki yıllarda, iki-üç sene önce görmeye alıştığımız petrol ve gaz fiyatlarına dönmenin çok zor olacağını görüyoruz. Hepimiz, herhangi bir şey alırken artık yüksek fi-

MÜSİAD

yatlı elektrik yakacağımızı bir şekilde aklımıza koymamız lazım. Şu andaki duruma bakarak, daha yüksek oranları düşünmek bence uzak bir ihtimal değil.

Bu üç mesajdan sonra, önümüzdeki 25 yıl içerisinde enerji kaynaklarında dünyayı bekleyen sorunları ele almak istiyorum. Kömür, büyümenin büyük bir kısmına hakim olacak. Fosil yakıtlar içerisinde en makul olan kömürdür. Petrol, dünya enerji dengesinde şu an en fazla paya sahip. Özellikle ulaştırma sektöründe. Gaz, hızlı bir şekilde büyüyor. Fakat gaz konusunda beklentimiz, geçen yıllara göre daha az iyimser. Bunun esas nedeni, son yıllarda gaz fiyatlarındaki önemli artış ve gaz arzı konusundaki güvensizliktir. Nükleer enerjide çok büyük bir değişme beklemiyoruz. Avrupa'da ve diğer bazı ülkelerde yaşanan ve dünyada ekonomik değerleri tükenen nükleer santrallerin yeniden faaliyete geçmesi, şu andaki politikalarla zor görünüyor. Amerika, Hindistan, Fransa, Rusya ve Avrupa'daki bazı ülkelerde yeni nükleer santraller bekliyoruz. Başka önemli bir sorun da enerji arz güvenliği ve iklim değişikliğinden gelen tehditlerdir. Bu tehditler, ülkeleri, nükleer enerjiye daha fazla yönlendirebilir. Yine üçüncü dünya ülkelerinde kullanılagelen fosil yakıt dediğimiz ticari olmayan odun, tezek gibi yakıtlar mevcut paylarını sürdürecekler. Rüzgar, güneş vb. yenilenebilir enerji konusunda şu anda artış, maalesef sadece % 1. Bunun, % 2'lere çıkacağını düşünüyoruz.

Bu çerçevede, Çin ve Hindistan'a bir bakalım. Çin, 2010-11 yıllarında dünyanın en fazla enerji tüketen ülkesi olacak.



“Enerjide arz ve talep dengelerine ve trendine baktığımız zaman, önümüzdeki yıllarda, iki-üç sene önce görmeye alıştığımız petrol ve gaz fiyatlarına dönmenin çok zor olacağını görüyoruz. Hepimiz, herhangi bir şey alırken artık yüksek fiyatlı elektrik yakacağımızı bir şekilde aklımıza koymamız lazım. Şu andaki duruma bakarak, daha yüksek oranları düşünmek bence uzak bir ihtimal değil.”

2005 yılında, sadece 2 sene önce, ABD Çin'den % 35 daha fazla enerji tüketiyordu. Şu anda dünyadaki toplam enerji artışının % 40'dan fazlası sadece Çin ve Hindistan'dan geliyor. Dünyadaki kömür tüketimindeki artışın da % 80 kadarı Çin ve Hindistan'dan gelecek. Yatırımlara baktığımızda, mesela dünya elektrik yatırımındaki her üç dolardan 1 tanesi Çin ve Hindistan'a gidiyor.

Petrol ve gaz konusunda son derece zor günler bizi bekliyor. 2015 yılına kadar 37,5 milyon varil petrol üretimine ihtiyaç vardır. Buna karşılık, petrol ülkelerinin 130 tane finanse edilmiş projelerinin getireceği toplam üretim artışı, 25 milyon varil civarında olacak. Aradaki 10,5 milyon varillik fark, ciddi bir farktır. Bu fark bizi çok endişelendiriyor ve piyasada da çok fazla heyecan artışına neden oluyor. Bu fark kapanabilir mi? Bu farkı kapatabilmemiz için 3 şart olması lazım: Bunlardan biri, mevcut projelere çok ciddi bir proje daha ilave edilmesidir. Yani OPEC'den üretimi artırmak için yeni bir proje lâzım. İkinci şart, petrol talebinde azalma olması. Üçüncü şart ise, Irak'ın ciddi bir şekilde üretimi arttırarak piyasalara petrol vermesi. Bunun için ise Irak'ın ciddi bir teknolojiye ihtiyacı var. Ülkede istikrarı sağlamadan Irak'ın bu teknolojiye sahip olması da bir hayal gibi görünüyor. Gelecek zamanda petrol fiyatlarını 100 dolarda görürsek buna şaşırmamak lazım.





OPEC dışındaki petrol üretimi giderek azalıyor ve bu petrol şirketlerinin ellerindeki rezervler giderek azalıyor. Ortadoğu'da çok fazla petrol rezervleri var. Ama oradaki petrol sahaları kanunen ancak ve ancak o ülkelerin şirketleri tarafından işlenip, üretilebilir. Bu nedenle, petrol fiyatları çok hızlı bir şekilde yükseliyor. Diğer uluslararası firmaların rezervlerini bırakın arttırmayı, mevcut rezervlerini muhafaza etmeleri bile imkansız görünüyor. 5 yıl sonra mevcut petrol şirketlerinin başka şirketlere dönüşmeleri çok şaşırtıcı olmayabilir. Çünkü bu şirketler için en önemli şey, önce petrolü aramak, bulmak ve üretip satmak. Ama şimdi ellerindeki rezervler bitiyor, yeni rezervleri elde etmeleri biraz zor hale geliyor ve bu yüzden yeni iş alanları aramak durumunda kalıyorlar. Bazıları gaza kayıyor. Bu bakımdan bu şirketlerin yeni bir kimlik arayışında olduklarını söylemek yanlış olmaz.

Şimdi arz-talebe gelmek istiyorum. Arz-talep dengesi açısından en önemli etkenlerden bir tanesi de Çin'deki ulaştırma sektörü. Çinliler biraz zenginleştikleri zaman, aynı Türkiye'deki gibi ilk işleri araba almak oluyor. 2006 yılında Çin'de satılan araba sayısı Japonya'yı geçti. Ve biz 2015 yılında Çin'de satılacak araba sayısının Amerika'da satılacak araba sayısını geçeceğini düşünüyoruz. ABD, bildiğiniz gibi çok büyük bir araba satış pazarı. Peki bu ne demek? Çin'in 2030 yılında günde 13 Milyon varil petrol ithal etmesi demek. Bu da Çin'in ileride ABD gibi bu piyasada baskı yaratacağı anlamına geliyor. Tabi bizim burada Çin'i suçlamamız imkansız. Şu anda her 1000 kişiden 20 kişinin arabası var. Ve Çin 2030'da bu kadar büyük petrol ithal etme seviyesine geldiği zaman her 1000 kişiden 140 kişinin arabası olacak. Şu anda Avrupa'da her 1000 kişiden 680 kişinin, ABD'de her 1000 kişiden 860 kişinin arabası var.

Bu da bizi enerji arz güvenliği konusunda önemli kaygılara sevk ediyor. Ve biz enerji ve jeopolitikanın giderek daha fazla iç içe geçtiğini maalesef görüyoruz. İleride dünya petrol trafiğinin çok büyük bir kısmının sadece iki yada üç tane boğazdan geçecek olması ve bu boğazların da Ortadoğu'da olması düşündürücü. Buralardan şu anda da petrol geçiyor fakat ileride buralardan geçecek olan petrolün miktarı çok daha artacak. Eğer o boğazlardan bir yada ikisi herhangi bir nedenden dolayı bir iki hafta kapalı kalırsa dünya ekonomisinin ciddi olarak felce uğrama ihtimali var. Ortadoğu'da son 30 yıla baktığımızda, meteorolojik olaylar, jeopolitik olaylar ve savaşlar sebebiyle 30 sefer petrol sevkıyatında yarım milyon varil bir kesinti oldu. Gelecekteki petrolün büyük bir kısmının gene Ortadoğu'dan geleceğini düşünürsek olayın önemi anlaşılacaktır sanıyorum..

Gaz konusuna dönersek, petrolde olduğu gibi gazda da tüketici ülkeler hızlı bir şekilde artacak. Burada da yine petrolde olduğu gibi büyük üretici sayısı oldukça az. Dünya doğalgaz rezervlerine baktığımız zaman %50'ye yakını Rusya ve İran'da. Her iki ülkede şimdiye kadar enerjiyle ilgili ve enerji dışı siyasi konularda uluslar arası camiadan geçer not almadılar. Ve gelecekte gazın büyük bir kısmının bu iki ülkeden gelecek olması gerçekten düşündürücü. Ayrıca bu ülkeler, Cezayir ve Katar'la , OPEC'e benzer yeni bir gaz karteli kurma düşüncesi içerisindeler. Böyle bir gaz kartelinin kurulması Türkiye gibi tüketici ülkeler için tabi ki iyi bir haber değil. Böyle bir kartel gaz piyasalarına tüketici ülkeler aleyhine baskı yapabilir.

MÜSİAD

Biraz da kömürden bahsetmek istiyorum. 2005 yılından itibaren Çin, dünya kömür ticaretinde ciddi bir pay almaya başladı. Ve bunun şiddetini hep birlikte hissediyoruz. 2006 yılının başında Avrupa'ya gelen kömür fiyatı 60 dolar ton başına. Şu anda 2007 yazında 140 doların üzerinde. İki katından fazlasına katlandı kömür fiyatı. Bunun asıl nedeni de Çin'in ithalatçı durumuna gelmesi. Çin'in kömür ithalatı, toplam tüketicinin %3'ü. Çin için küçük ama dünya için çok büyük bir rakam bu. Eğer %5 veya %10'a çıkarsa dünya üzerine etkisi çok büyük olabilir. Tabi ki daha fazla kömür, daha fazla elektrik kullanmak bu ülkelerin hakları. Bugün Hindistan'da hâlâ 430 milyon kişinin elektriği yok. Ama bunların piyasaya ve çevreye etkileri çok büyük.

Bunlar mevcut politikalarla yapılan projeksiyonlar. Bir de alternatif politika çalışmalarımız var. Orada karbondioksit emisyonlarına savaş açma konusunda, gazın önemli bir opsiyon olabileceğini düşünüyoruz. Kendi vatandaşlarının rızası alındığı takdirde, ülkelerin gerekli tedbirleri almaları gerektiğini düşünüyoruz. Bu gaz arz güvenliği ve iklim değişikliğiyle ilgili negatif gelişmelerden dolayı nükleer enerjinin önemli bir çözüm olabileceğini düşünüyoruz.

İklim değişikliğiyle ilgili detaylara gelelim şimdi. Petrol ve gaz enerji arz güvenliği konusunda niye kaygılandığımın altını çizmeye çalışayım. Sera gazları içinde en tehlikeli olanı karbondioksit. Enerji sektörü, karbondioksitin salınmasında esas mesuliyet taşıyan sektördür. Bu bakımdan, enerjiden gelen karbondioksit emisyonları hepimizin baş ağrısı durumunda. Şu anda biz dünya olarak 27 gigaton civarında karbondioksit emisyonu salıyoruz. Bunun karbondioksit emisyonlarına tercümesi, 2030 yılında emisyonlarımız 42 gigatona çıkacak demektir. Bu da dünya ısısının, önümüzdeki yıllarda şu andaki duruma göre 6 dereceye kadar artabilecek bir sıcaklığa tekabül ediyor. 6 derece, felaket denebilecek bir rakam. Bu, deniz seviyesindeki ciddi artışlara, bazı bitki ve hayvan türlerinin kaybolmasına, yine sıcaklık nedeniyle buzulların erimesine ve son derece ciddi ekonomik buhranların olmasına sebep olabilecek kabul edilemez bir sıcaklıktır. Geçmişteki 2-3 yıla baktığımızda pek fazla iyimser olmamızı gerektirecek bir durum yok.

"Çin, 2010-11 yıllarında dünyanın en fazla enerji tüketen ülkesi olacak. 2005 yılında, sadece 2 sene önce, ABD Çin'den % 35 daha fazla enerji tüketiyordu. Şu anda dünyadaki toplam enerji artışının % 40'dan fazlası sadece Çin ve Hindistan'dan geliyor. Dünyadaki kömür tüketimindeki artışın da % 80 kadarı Çin ve Hindistan'dan gelecek. Yatırımlara baktığımızda, mesela dünya elektrik yatırımındaki her üç dolardan 1 tanesi Çin ve Hindistan'a gidiyor."

Yapılan çok fazla çalışma, çok fazla toplantı var. G8 ülkelerinin liderleri, bu sene Almanya'da bir anlaşma imzaladılar, dünyadaki karbondioksit emisyonunu 2050 yılında 1990'a göre % 50 azaltmak için. Güzel bir anlaşma. Yine bunun benzeri bir anlaşma, 2006 da İngiltere'de imzalandı. Ama bu hedeflerin konmasıyla, hedeflere ulaşmak için politikaların yapılması arasında maalesef ciddi bir uçurum var ve bu uçurum bizi kaygılandırıyor. Burada olay şu; çevre iklim değişikliğiyle ilgili tedbirleri almak için karbondioksit emisyonunun azaltılmasına yönelik önemli ekonomik tedbirlerin alınması lazım. Bu yüzden ülkeler, deyim yerindeyse topu birbirlerine atıyorlar.

Söz konusu bu raporu yazdığımız zaman Çin'deydik. Çin'deki basın toplantısında, Çinlilerin üzerinde durdukları konu, tabii ki karbondioksit emisyonuyla ilgili en fazla suçlanan ülke olmalarıydı. Petrol, gaz yada kömürün etkilerini anlayışla karşılıyorlar ama karbondioksit konusunda ciddi itirazları vardı. Çinlilerin benimde haklı bulduğum şöyle argümanları var; karbondioksit emisyonlarının atmosfere gitmesi, endüstri devriminden bu yana olan bir durum, şimdi değil. 1900 yıllarından bugüne baktığımız zaman, (son 105 yıla) bunun sorumlusunun ABD ve Avrupa ülkeleri olduğunu görüyoruz. 1900 ve 2000'li yıllara baktığımızda Hindistan ve Çin'in karbondioksit emisyonları gerçekten düşük. Ama geleceğe baktığımızda Çin, karbondioksit emisyonu ölçümünde o kadar hızlı büyüyecek ki, 2030'a doğru AB'nin 1900'den beri gelen kümülatif emisyonunu yakalayacak.



Çin'in ikinci argümanıysa şu; "sadece emisyonun kaç ton olduğuna bakmayalım. Çünkü ben 1.3 milyarlık bir ülkeyim." Avrupa şu anda Çin'den iki misli fazla emisyon salgılıyor. Ama 2030 yılında Avrupa'yla Çin'in kişi başına düşen emisyon sayıları hemen, hemen eşitleniyor. Bu da Çin'in kişi başına düşen emisyona bakalım demesi, önümüzdeki yıllar içinde zafiyet yaratacak bir durum.

2015 yılında şöyle bir tablo görüyoruz; birinci sorun Çin, ikincisi ABD, üçüncüsü Hindistan. 2007 yılı itibariyle Çin dünyanın en fazla karbondioksit salan ülkesi. Bu oran ABD'yi geçiyor. 2015 yılında bir numara Çin, iki ABD, üç Hindistan olacak. Bu üç ülkenin karbondioksit emisyonlarının toplamı, dünya karbondioksit emisyonlarının toplamının %50 sinden fazla olacak. Kyotoyu takip edecek olan iklim değişikliğine çözüm olacak bu antlaşmalara bu üç ülkeyi de mutlaka dahil etmemiz gerekiyor. Bu protokole bu üç ülkenin de imza atması ve bu imzaladıkları taahhütlere mutlaka uymaları lazım. Eğer şu andaki bütün dünya ülkeleri, Çin hariç, karar verseler "tamam madem durum bu kadar kötü, 2008 den itibaren biz karbondioksit emisyonlarımızı 2007 seviyesinde tutuyoruz ve bundan sonra arttırmıyoruz." Hepsi aynı seviyede tutsa ama Çin tek başına devam etse, bizim bulunduğumuz 6 derecelik trendden maalesef pek fazla bir fark olmayacak. Yani Çin'i yanımıza almamız ve mutlaka ve mutlaka Çin'in iklim değişikliği konusunda ciddi adımlar atmasını teşvik etmemiz gerek. Bu yüzden Çin'in BM Güvenlik Konseyinde önemli görevler alması lazım.

Son olarak, yakıtlarla ilgili bir şey söylemek istiyorum. Ne kadar petrol, ne kadar kömür, ne kadar gaz ihtiyacımız varsa bunların tüketime açılması için birçok sahanın açılması lazım. Petrol sahaları, gaz sahaları, elektrik santralleri kurulması lazım. Yeni rafinerilerin yapılması lazım. Bunun için dünyanın önümüzdeki 25 yıl içinde 21 trilyon dolara ihtiyacı var. Bunu yıla böldüğümüz zaman dünya GSMH' sının % 2'si civarına geliyor. Dünyada kapital var ama bu kapitalin bu projelerle buluşup buluşmayacağı konusunda önemli kaygılar var. Bu kaygı, paranın gerçek yerine gitmemesi olabilir. Mesela Hindistan'da 420 milyon insanın elektriği yok. Elektrik santrali yapımı için paranın oraya gideceğini düşünmek biraz hayalcilik olabilir. Yatırımların büyük bir kısmı elektrik sektörüne gitmek zorunda; yaklaşık 12 trilyon dolar. Sadece elektrik santrali değil, elektrik santrali ve elektrik ulaşımı ve dağıtımı konularında ciddi yatırımlar yapmamız gerekiyor. Altını çizmemiz gereken ikinci konu, enerji konusundaki yatırımların 4/1'ine yakınının, Çin ve Hindistan'a yapılması lazım.

Birkaç konunun daha altını çizmeliyim. Birincisi, biz dünya enerji sisteminin giderek sürdürülemeyen bir yörüngeye oturduğunu düşünüyoruz. Gerçekten bir yanda enerji arz güvenliğindeki soru işareti, öte yandan iklim değişikliği konusundaki giderek artan riskler, bizim politikalarımızı gözden geçirip, yeni politikalar kurmamızı gerektiriyor. Yoksa alarm zillerinin çaldığı düşüncesindeyiz.

Enerji fiyatlarında önümüzdeki yıllarda, inişler, çıkışlar olabilir ama genele baktığınızda ana trendde fiyatların yüksek seviyelerde kalacağını söyleyebiliriz. Ancak üç ana enerji politikası çok ciddi bir şekilde ele alınmalı. Birincisi, enerji verimliliğinin arttırılması. Hemen, hemen her ülkede Çin'de ve Hindistan'da, ülkemizde de enerji verimliliğinin arttırılması konusunda ciddi potansiyel var. Bu sektöre yapılacak yatırımların çoğu, son derece ekonomik yatırımlar, yani getirisi son derece güzel olan yatırımlar. Daha verimli arabalar almak, daha verimli lambalar almak, sanayide daha verimli makineler kullanmak vs. Başta belki biraz masraflı olacak ama tasarruf ettiğimiz enerji kadar kâr olarak geri dönecektir. İkincisi, yenilenebilir enerji kaynaklarından, ekonomik oldukları sürece maksimum oranda faydalanmak lazım. Hidroelektrik, rüzgar, enerjisini Türkiye'nin ciddi bir şekilde kullanması gerekiyor. Üçüncüsü de, ülkeler, kendi vatandaşlarının da rızasını alarak hem OECD hem de gelişmekte olan ülkelerin nükleer enerji politikalarını dikkatle ele almalıdırlar. Nükleerin özellikle karbondioksit emisyonlarının azaltılması noktasında önemli bir opsiyon olabileceğini düşünüyoruz. Sonuç olarak, Uluslar arası Enerji Ajansı'na 27 ülke üye. Enerji arz güvenliği ve iklim değişikliğinin boyutlarını göz önüne aldığımız zaman biz, hükümetlerin de enerji piyasalarında çok daha aktif olmaları gerektiğini ve yatırımların nereye gitmesi gerektiği konusunda yatırımcılara ışık tutması gerektiğini düşünüyoruz. Bu iki tehlikeyi göz önüne aldığımızda hükümetlere de çok ciddi görev düşüyor.

**** Dünya Enerji Ajansı Baş Ekonomisti Dr. Fatih Birol'un, Boğaziçi Üniversitesi'ndeki 2007 Enerji Gündemi Raporu Sunumu.***

Murat Sungur
Zorlu Enerji Grup Başkanı



Özel Sektör Yatırımlarının Artmasını Bekliyoruz

“Enerji kaynaklarının daha verimli kullanılması açısından kaynak çeşitliliği de giderek önemli hâle geliyor. Yenilenebilir enerji kaynaklarından hidroelektrik ve rüzgâr potansiyelinin değerlendirilmesi için girişimler yoğunlaşıyor. Öte yandan, nükleer enerji yasası da kabul edildi. Ancak, bu konuda, diğer enerji kaynaklarından farklı olarak uzun vâdeli ve kapsamlı bir enerji programının hazırlanması gerekiyor.”

Ülkemizin enerji kaynakları ve yeni enerji yatırım imkânları ve çalışmaları hakkındaki görüşlerinizi alabilir miyiz?

Enerji sektörü, enerji ihtiyacının her geçen gün artması, kaynakların azalarak fiyatlarının yüksek seviyelerde seyretmesi nedeniyle stratejik yatırımların ön plana çıktığı önemli bir iş kolu hâline geldi. Büyüyen ekonomiye sahip ülkemizde, enerji talebindeki artış hızını karşılayacak verimli yatırımlar gerçekleştirilmediği takdirde, kısa süre içinde enerji arzının sürekliliğinde sorunlar yaşanmaya başlayacaktır.

Türkiye enerji kaynakları açısından zengin bir ülke olmadığı gibi, mevcut kaynakları değerlendirmeye yönelik yatırımlar da, ne yazık ki ülkemizi uzun vâdede dışa bağımlılıktan kurtaracak yeterlilikte değil. Yapılan yasal düzenlemeler ve sektörümüzün liberalleşmesi adına atılacak adımlarla, yakın gelecekte enerji alanındaki yatırım imkânlarının ve özel sektör yatırımlarının artmasını bekliyoruz.

“Nükleer enerji açısından sağlıklı bir yatırım programının oluşturularak, faaliyete geçirilmesi uzun yıllar süreceği için, şu anda mevcut yenilenebilir enerji kaynaklarının iyi değerlendirilmesi ve üretilen enerjinin tasarruflu kullanılması kısa vâdede enerjinin sürdürülebilirliği açısından en etkin çözüm olarak görünüyor.”

Enerji kaynaklarının daha verimli kullanılması açısından kaynak çeşitliliği de giderek önemli hâle geliyor. Yenilenebilir enerji kaynaklarından hidroelektrik ve rüzgâr potansiyelinin değerlendirilmesi için girişimler yoğunlaşıyor. Öte yandan, nükleer enerji yasası da kabul edildi. Ancak, bu konuda, diğer enerji kaynaklarından farklı olarak uzun vâdeli ve kapsamlı bir enerji programının hazırlanması gerekiyor. Yaşanan Çernobil kazası sebebiyle oluşan önyargının hafifletilebilmesi için, hazırlanan bu program, toplumsal mutabakat oluşacak şekilde kamuoyuyla paylaşılmalı ve kamuoyunun desteği alınmalı. Ülkemizin enerji ihtiyacının öz kaynaklarımızla karşılanmasının ve tüketim açısından yurtdışına bağımlılıktan kurtulmanın güç olduğuna ilişkin gerçeklerin açık ve net olarak ortaya konması gerekiyor.

MÜSİAD

Nükleer enerji açısından sağlıklı bir yatırım programının oluşturularak, faaliyete geçirilmesi uzun yıllar süreceği için, şu anda mevcut yenilenebilir enerji kaynaklarının iyi değerlendirilmesi ve üretilen enerjinin tasarruflu kullanılması kısa vâdede enerjinin sürdürülebilirliği açısından en etkin çözüm olarak görünüyor. Bu süreçte temel öncelik, üretilecek enerjinin ülkemizin yararına ve gelecek nesilleri riske atmayacak şekilde karşılanması olmalıdır.

Zorlu Grubu'nun mevcut enerji yatırımları hakkında bilgi verir misiniz?

Doğal enerji kaynaklarının sınırlı olması münasebetiyle Zorlu Enerji Grubu olarak, enerji üretiminde kaynak çeşitliliğine büyük önem veriyoruz. Yurtiçinde ve yurtdışında, doğal gaz, hidrolik ve rüzgâr gibi kaynaklardan enerji üretiyor; ruhsat sahibi olduğumuz bölgelerde doğalgaz arıyor, üretiyor ve dağıtıyoruz.

Şu anda Lüleburgaz, Ankara, Yalova ve Bursa'da birer; Kayseri'de iki olmak üzere, toplam altı enerji santralimiz bulunuyor. Bu santraller aracılığıyla yıllık yaklaşık 3.5 milyar kilovat/saat elektrik üretiyor, ulusal şebekenin yanı sıra Türkiye'nin birçok büyük sanayi ve ticarî kuruluşuna elektrik ve buhar sağlıyoruz. Doğalgaz dağıtımı maksadıyla, 2006 yılında Trakya Bölgesi (Edirne, Kırklareli ve Tekirdağ illeri) ile Gaziantep ve Kilis yöresinde başlatılan altyapı çalışmalarımız devam ediyor. 2006 yılından bu yana bölgedeki bazı sanayi kuruluşları, toplu konutlar ve mahallelere gaz verilmeye başlandı. Yatırım programımız çerçevesinde 2011 yılına kadar Trakya ve Gaziantep'te ihale kapsamında bulunan tüm yerleşim alanlarına doğalgaz ulaştırmış olacağız.



"Doğal enerji kaynaklarının sınırlı olması münasebetiyle Zorlu Enerji Grubu olarak, enerji üretiminde kaynak çeşitliliğine büyük önem veriyoruz. Yurtiçinde ve yurtdışında, doğal gaz, hidrolik ve rüzgâr gibi kaynaklardan enerji üretiyor; ruhsat sahibi olduğumuz bölgelerde doğalgaz arıyor, üretiyor ve dağıtıyoruz."

Osmaniye'de lojistik ve altyapı çalışmalarına başladığımız Türkiye'nin en yüksek kurulu gücüne sahip rüzgâr enerjisi santralinin (RES) ilk etabını 2008 yılında faaliyete geçirmeyi planlıyoruz. 2009 sonu itibariyle, 245 MW'lık projenin tamamı faaliyete geçecek. Osmaniye RES tam kapasite ile çalışmaya başladığında, yılda 850-900 milyon kilovat saat elektrik üretmeyi hedefliyoruz.

Muğla Dalaman Çayı üzerindeki Narlı ve Sami Soydam hidroelektrik santralleri ile ilgili çalışmalarımız sürüyor. Biri 120 diğeri 80 megavat enerji kapasiteli bu barajların yanı sıra, Tirebolu'da 60 megavat enerji kapasiteli bir projemiz daha var. 2008 yılında bu projeleri hızlandıracağız.

Grubumuzun, yurtdışında da önemli yatırımları bulunuyor. Moskova'da her biri 340 megavat kapasitesine sahip iki doğalgaz santrali inşa ediyoruz. İsrail'de ise biri 800, diğer 100 megavat kapasiteli iki elektrik santrali projemiz var. Ayrıca rüzgâr enerjisinden elektrik üretmek üzere, Pakistan'da ön lisans alarak 50 megavat kapasiteli bir proje ile ilgili çalışmalara başladık.

Doğal gaz, hidroelektrik ve rüzgâr santrallerinin yanı sıra, yenilenebilir diğer enerji kaynakları ile kömür ve jeotermal enerji konusunda da araştırmalar yapıyoruz.

Gelecekte düşündüğünüz enerji projeleriniz nelerdir?

Zorlu Enerji için 2008 yılı, yurtdışı ve yurtiçi yatırımların faaliyete geçirileceği önemli bir yıl olacak. Ayrıca, yurtiçinde doğalgaz, enerji dağıtım ve enerji tesislerinin özelleştirmeleri ile ilgili gelişmeleri de, yakından takip ediyor olacağız.

Türkiye'de Enerjiye Yatırım Hızla Artıyor

Türkiye'nin her geçen gün artan ihtiyacı büyük şirketlerin de enerji sektörüne olan ilgisini arttırdı. 2008'de büyük firmaların başta elektrik dağıtım özelleştirmeleri olmak üzere, santral yatırımlarına ağırlık vermeleri bekleniyor

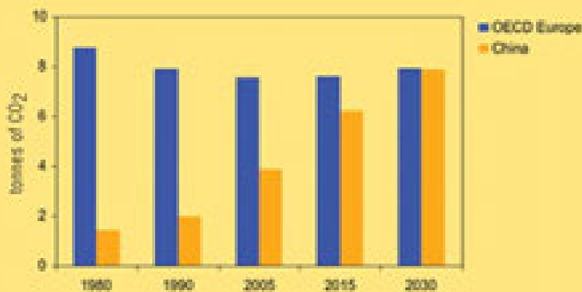
Ne finans, ne otomotiv, ne inşaat, ne gıda, ne de dayanıklı tüketim eşyaları.Dünya ve Türkiye'de büyük şirketlerin en fazla yatırım yapmak istediği alan artık enerji sektörü... Türkiye'de enerji sektörünün giderek liberalleşmesi, sektörde standartların oluşturulması, elektrik tüketiminde yıllık 4 bin megavatlık ek üretim ihtiyacı ve 2020 yılına kadar yaklaşık 130 milyar dolarlık enerji yatırıma ihtiyaç duyulması, kamunun elindeki üretim ve dağıtım şirketlerinin özelleştirileceğinin açıklanması ve enerji yatırımlarına verilen destekler gibi sebeplerle sektöre ilgiyi arttırırken, enerji sektörü pastasından pay kapmak isteyen devlerin, 2008 yılında yoğun bir yatırım dönemine girmesi bekleniyor.

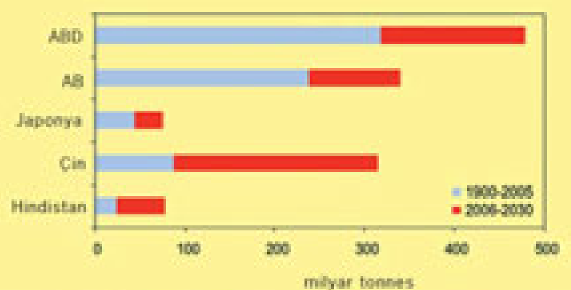
Enerji Sektörüne ilginin artmasının ardından yerli firmaların sektöre yatırımlarında da gözle görülür bir artış yaşanmıştır. Bu yatırımların bazıları şöyledir:

- ÇALIK HOLDİNG: İtalyan petrol şirketi ENI ile birlikte Samsun-Ceyhan Ham Petrol Boru Hattı projesini yürütülen şirketin orta ve uzun vadeli hedefi, petrol, doğal gaz ve telekomünikasyon sektörlerinin en büyük oyuncularından biri olmak. Şirket, enerji sektörüne 2010 yılına kadar 8 milyar dolarlık yatırım planlıyor. Şirketin hedefinde öncelikli olarak doğal gaz ve elektrik dağıtım hizmetleri yer alıyor. Şirket, Ceyhan'da kuracağı 5 milyar dolarlık rafineri için ortak olarak seçtiği Hindistan'ın en büyük petrol şirketi Indian Oil ile akaryakıt dağıtım işine de girmek üzere geçen hafta bir anlaşma imzaladı.

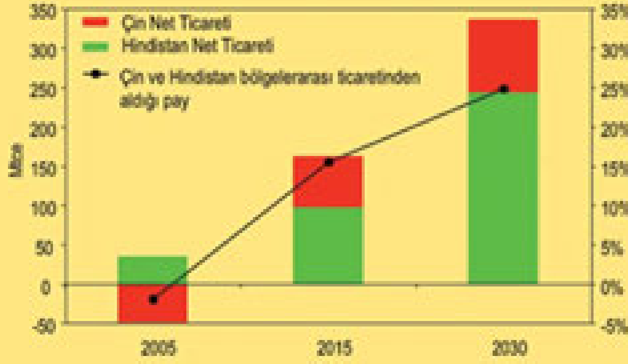
- ZORLU HOLDİNG: Enerji alanında 9 şirketi bulunan şirket, enerjinin tüm alanları ile yakından ilgileniyor. Çeşitli illerde doğal gaz kombine çevrim santralleri bulunan şirket Adana Osmaniye'ye 300 milyon euro yatırımı ile 135 MW enerji üretim kapasitesine sahip 54 rüzgar gülü yatırımını 2009 yılında bitirmeyi hedefliyor.

- SANKO HOLDİNG: Rüzgar projeleri nedeniyle enerji yatırımını önce 2 milyar dolara yükselttiğini belirten şirket, daha sonra minimum 300 milyon dolarlık yatırım yapacağını açıkladı.



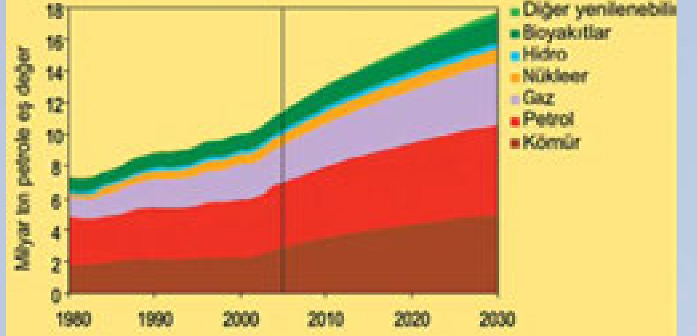


Çin & Hindistan Kömür İthalatı



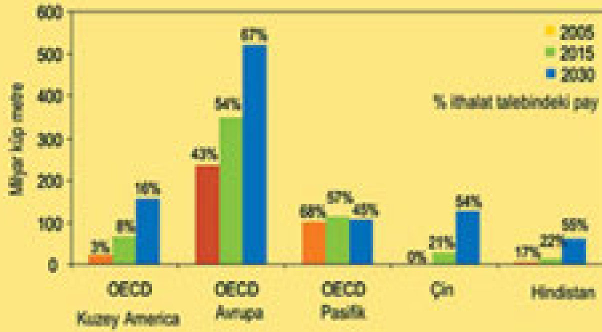
Çin başlı başına bir kömür ithalatçısı konumuna gelecek

Dünya Enerji Talebi

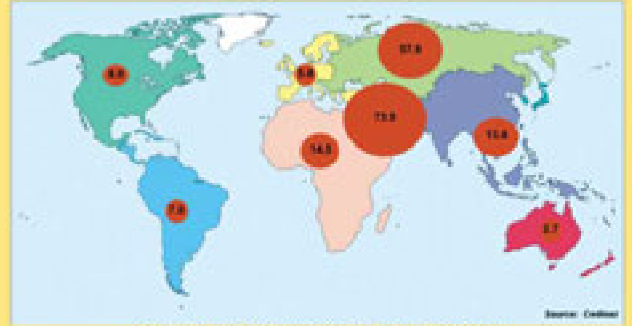


Global talep önümüzdeki 25 yıl içinde iki katına çıkacak, kömür kullanımı tüm zamanlardan daha fazla olarak kullanılacak

Net Doğal Gaz İthalatı



Doğal Gaz Rezervleri



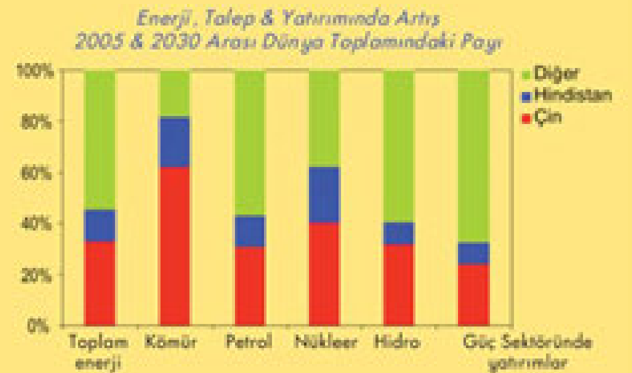
Dünya Toplamı: 183 tcm 1 Ocak 2007

Çin'de Araba Satış Rakamları



2030'da Çin Petrol ithalatı 13 mv/d'e yükselecek
1000 kişide 20 olan araba sayısı 140'a çıkacak

Dünya Enerjisinde Yükselen Devler



Çin & Hindistan toplam enerji talebinin % 40'dan fazla bir artışa katkıda bulunacak

Prof. Dr. Yunus Çengel
Nevada Üniversitesi Makina Mühendisliği Bölümü

Enerji Verimliliği Kültürü ve Tasarrufun Gücü

"Enerji tasarrufu genellikle enerji kullanımının son tüketim noktalarında azaltılması için alınan tedbirlerle ilişkili iken, enerji verimliliği, enerji kaynaklarının üretimden tüketime kadar her aşamada en verimli ve en israfsız şekilde kullanılmasını ifade eder. O yüzden enerji verimliliği, tasarrufu da içine alan daha geniş kapsamlı bir kavramdır. Enerji verimliliğinin arttırılması, tasarrufun her aşamaya yaygınlaştırılmasıdır."

Enerji verimliliği, her türlü enerji israfından kaçınarak, enerji tüketimini asgarî seviyeye indirmektir, ve bunu da hayat standardını, üretim kalitesini ve işletme kârlılığını düşürmeden yapmaktır. Enerji verimliliği, enerji kaynaklarının en etkin şekilde değerlendirilmesini ifade eder ve enerji tasarrufunu netice verir. Verimlilik ve tasarruf bire bir ilişkilidir ve bu iki kavram çoğu kez eş anlamlı olarak birbirinin yerine kullanılır. Ancak enerji tasarrufu genellikle enerji kullanımının son tüketim noktalarında azaltılması için alınan tedbirlerle ilişkili iken, enerji verimliliği, enerji kaynaklarının üretimden tüketime kadar her aşamada en verimli ve en israfsız şekilde kullanılmasını ifade eder. O yüzden enerji verimliliği, tasarrufu da içine alan daha geniş kapsamlı bir kavramdır. Enerji verimliliğinin arttırılması, tasarrufun her aşamaya yaygınlaştırılmasıdır.

Gelişmiş ülkeler uzun yıllar önce-1970'lerde-enerji kaynaklarının sınırlılığının ve mevcut kaynakları verimli kullanmanın önemini anlamış ve enerji verimliliği konusuna ciddi olarak eğilmiştir. Bu etapta enerji verimli teknolojilerin geliştirilip yaygınlaştırılması ve tasarruf bilincinin oluşturulması için, adeta seferberlik ilan edilmiş ve hükümet, üniversiteler; özel sektör bir takım ruhu içinde birlikte çalışmışlardır. Sonunda hedeflere ulaşılmış ve enerji verimliliği her geçen gün artmıştır. Türkiye ise dünyadaki bu değişime malesef seyirci kalmış, enerji verimliliği konusunun önemini son yıllarda idrak etmiştir. Ancak konunun öneminin boyutu, enerji sahasındaki kilit oyuncular arasında dahi yeterince anlaşılmamıştır.

Enerjinin verimli kullanılıp kullanılmadığını gösteren en önemli kriter, gayri safi millî hasıla başına tüketilen enerji miktarı olarak tarif edilen "enerji yoğunluğu"dur. Enerji verimliliğinde Türkiye dünya ortalamasının bile altındadır. Bu da firmaların kârlılığını ve rekabet edebilirliğini olumsuz yönde etkilemekte ve ülkenin enerjide dışa bağımlılığını pekiştirmektedir. Buna rağmen Türkiye ekonomideki büyümeyle artan enerji talebini hangi enerji türü kullanarak ve ne tip



MÜSİAD

yeni santral kurarak karşılıyacağını tartışmakta, ama tasarrufa ciddi şekilde ve topyekün bir seferberlik bilincinde eğilinmesi gerektiğinin idrakine varmış görülmemektedir.

Enerji kaynağı denince akla ilk gelen şeyler, enerjiye değişik şekillerde depoluk eden kömür, petrol ve doğal gaz gibi çevreyi kirleten ve bir gün tükenecek olan fosil yakıt havzaları, nükleer enerjiye dönüşen uranyum yatakları veya güneş, rüzgâr ve jeotermal gibi temiz ve yenilenebilir kaynaklardır. Halbuki en cazip enerji kaynağı, dünyanın 1973 petrol ambargosu ile keşfettiği ve evimiz dahil her yerde olan sanal bir kaynaktır. Bu kaynağın adı tasarruftur.

1973 Arap petrol ambargosu, başta ABD olmak üzere, tüm Batı'lı ülkelerde ciddî bir uyanışa ve insanların tasarrufla tanışmalarına vesile oldu ve sınırlı enerji kaynaklarını hoyratça harcamanın yanlışlığını farkettirdi. Bu ülkeler, Arap ülkelerine kızıp durmak yerine, akıl ve bilimi rehber edinerek, tam bir "tasarruf seferberliği" ilan ettiler ve enerjide dışa bağımlılığı azaltıcı arayışlara girdiler. Üniversitelerden hükümet kuruluşlarına, evlerden en büyük sanayi tesislerine kadar her kesim, bu seferberlikte yerini aldı, ve değişik sahalarda yeni teknolojiler geliştirerek, enerji verimliliği artırıldı. Ve sonunda Batı dünyası en yüksek refah seviyesini en düşük enerji miktarı (ve maliyeti) ile yakalamayı başardı. Ama rehavete kapılmadı ve tasarrufun güzel meyvelerini gören Batı dünyası, bu konudaki gayretlerine tüm kurumlarıyla devam etti.

Tararruf tedbirlerinin bir parçası olarak, ABD Enerji Bakanlığı, 1976'da başlıyarak, titiz bir seçme süreci sonunda belirlenen ve sayıları 30'a varan üniversitede, "Endüstriyel Etüd Merkezleri" (eski ismi Enerji Analiz ve Teşhis Merkezi) kurdu ve onları finanse etti. Böylelikle yetkilerini ülke çapında kurumlarla paylaştı. Her merkez yılda 25 sanayi tesisine hizmet veriyor ve bunun karşılığı olarak Enerji Bakanlığı'ndan 150 bin dolar alıyor. Bu merkezler hizmet alanlarındaki orta ölçekli sanayi tesislerine gidip onların üretimini ve enerji kullanımını inceliyor ve enerji tasarrufu, atıkların minimize edilmesi ve verimliliğin arttılması üzerine ücretsiz raporlar hazırlıyor. Yapılan araştırmalar, firmaların bu raporlardaki tavsiyelerin yaklaşık yarısını uygulayarak, yılda ortalama $ 55, 000 dolar tasarruf ettiğini gösteriyor. Üniversitelerdeki bu program bugüne kadar sanayide 1.5 milyon istihdam oluşturulmasını veya mevcut istihdamın korunmasını neticesini doğurdu. Ve bu işi yapan mühendislik öğrencileri de, gerçek-dünya tecrübesi kazanarak, enerji verimliliği konusunda uzmanlaştı. ABD Enerji Bakanlığının Endüstri Teknolojileri Programı, bu güne kadar sanayinin enerji girdisinden $ 8 milyar dolar tasarruf yapmasını ve enerji maliyetinin düşmesini sağladı. Bu merkezlerin kurulduğu yerlerden biri de, mensubu olduğum Nevada Üniversitesi idi. Merkez 1993-2003 yılları arasında Kuzey Nevada ve Kuzeydoğu Kaliforniya bölgesine hizmet verdi. Bu merkezlerin başarısının altında yatan sırlar: Fabrika ziyaretlerinin sadece bir gün olması ve ziyaret sırasında gereken tüm bilgi ve ölçümlerin alınması; çabuk ve yaklaşık ölçümlerle yetinilmesi; hesapların basite indirgenmesi, maliyet ve geri dönüşüm hesaplarının piyasa bilgilerine dayanıp gerçekçi olması ve temel amacın tam ve doğru dosya tutmak değil, firmaya enerji ve para tasarruf ettirmek olmasıdır.

"Türkiye'de binaların yetersiz yalıtımının enerji maliyetinin yılda 5 milyar YTL cıvarında olduğu ifade edilmektedir. Yani binalarımız yeterince yalıtılsa, 5 milyar YTL her yıl havaya uçacağına bina sahiplerinin cebinde kalacaktır. Türkiye'de toplam enerjinin üçte birinin konutlarda kullanıldığı ve yalıtım ile binalarda %50'ye varan tasarruf sağlanabileceği dikkate alınırsa, gerçek rakam muhtemelen çok daha yüksektir. Isı yalıtımı kullanımını yaygınlaştırmak için 1985'de Binalarda Isı Yalıtımı Kurallarını belirleyen TS 825 Standardı çıkarılmıştır. Bu standart sonradan güncellenmiş ve yeni standart 14 Haziran 2000 tarihinden itibaren zorunlu uygulamaya girmiştir."

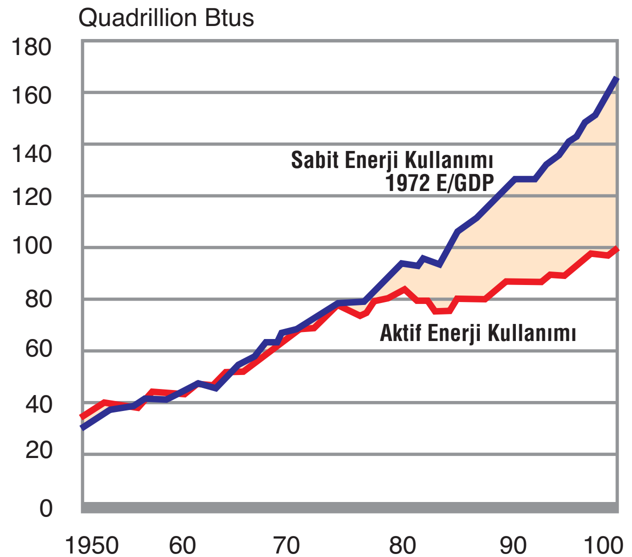
Merkez faaliyetlerinden bir örnek vermek gerekirse, ABD'de öğrencilerle bir fabrikayı ziyaretimiz sırasında büyükçe bir doğalgaz fırınındaki yalıtımın yetersiz



olduğunu gördük. Dış yüzey sıcaklığının 90°C olduğunu ölçtük. Yaptığımız hesaplar, fırının dış yüzeylerinden kaybolan ısının maliyetinin yılda 7400 dolar olduğunu gösterdi. Biz fırının 5 cm kalınlığında yalıtım malzemesiyle kaplanmasını tavsiye ettik. Yalıtımın maliyeti işçilik dahil 1400 dolar idi, ama yıllık ısı kaybının maliyetini 1700 dolara düşürdü. Yani bir kereye mahsus 1400 dolarlık bir yatırım, yılda 5700 dolar tasarruf sağladı. Böylelikle kendisini üç ayda amorte etti. Yeterli yalıtımdan haberi olmayan benzer bir firma, ısı kayıpları için yılda 7400 dolar öderken, bu firma 1700 dolar ödeyip avantaj sağlıyor. Bu tür tasarruf tedbirlerini yaygınlaştırarak, enerji maliyetini ciddi boyutlarda düşürebiliyor ve rekabet gücünüzü artırıyorsunuz. Daha az yakıt yaktığınız için de çevre kirlenmesini azaltıyorsunuz ve küresel ısınma ile mücadele ediyorsunuz.

ABD'den çarpıcı bir örnek: ABD'de uygulamaya konan tasarruf tedbirleri sonucu, ekonomideki büyüme devam ederken, enerji kullanımı 1975 ve 1985 yılları arasında Şekil 1'de görüldüğü gibi sabit kalmıştır. Yani ekonomideki büyümenin ihtiyaç duyduğu ilave enerji, tasarruf ile sağlanmıştır. Bu, hayat standardını düşürmeden yapılmıştır. 1973 ile 2000 yılları arasında ise ABD ekonomisi %126 büyürken, enerji kullanımındaki artış %30'da kalmıştır – yani ekonomideki büyüme hızının beşte birinde- Keza, 1990-2000 yılları arasında sanayi üretimi %41 artarken, sanayide elektrik kullanımı sadece %11 artmıştır. (Kaynak 1) ABD'de kullanılan enerji miktarı eğer ekonomideki büyümeye paralel olsaydı, 2001 yılında tüketilen enerji miktarı 29 trilyon kWh yerine, 50 trilyon kWh olacaktı.

Tasarruf tedbirlerinin etkisinin gayet çarpıcı olarak görüldüğü diğer bir saha da ABD'de iptal edilen nükleer santrallar. 2006 yılı sonu itibariyle dünyada 32 ülkede 435 nükleer santral 368, 000 MW güç üretip dünya elektrik enerjisinin yüzde 16'sını meydana getirmektedir. Bunlardan 104'ü 98,000 MW kurulu gücü ile ABD'dedir ve ülkenin elektrik ihtiyacının %20'sini karşılamaktadır. ABD tasarrufla tanışmadan evvel büyüyen ekonomisinin elektrik ihtiyacını nükleer santrallerle karşılamayı planlıyordu. 1970'li yıllarda onlarca nükleer santralın inşasına başlanmıştı. Ancak öngörülmeyen birşey oldu ve tasarruf tedbirleri büyüyen ekonominin enerji ihtiyacını karşılamaya kâfi geldi. Sonunda toplam 107,000 MW kapasiteli değişik yapım aşamalarındaki, 97 nükleer santral iptal edildi ve harcanan on milyarlarca dolar boşa gitti. Bu iptallerin %90'ının 1974-1984 arasında olması (gerisi 1985-1995 arasında) ve ABD'de 1979'dan beri yeni nükleer santral kurulmaması, tasarruf tedbirlerinin etkisini açıkça göstermektedir (Kaynak 2) Türkiye'de enerji israfı had safhada olduğu halde, ekonomik büyüme için gerekli enerji kaynaği olarak nükleer dahil, her tür enerji konuşulup tartışılıyor, ama nedense artan enerji ihtiyacımızı yıllarca karşılıyabilecek olan en büyük enerji kaynağı tasarruftan neredeyse hiç bahsedilmiyor.



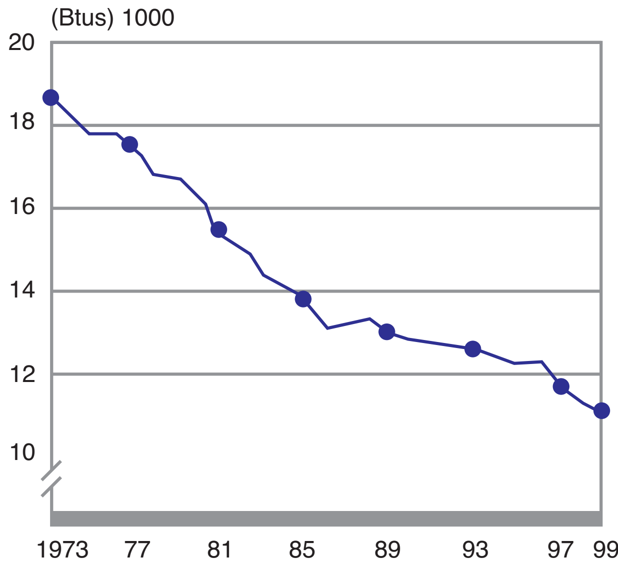
Şekil 1. ABD'de 1970'lerde uygulamaya konan tasarruf tedbirleri sonucu, toplam enerji tüketimindeki azalma. Kaynak: ABD Enerji Bakanlığı, Enerji Enformasyon Başkanlığı.

Tasarruf denince akla ilk gelen ugulama olan ısı yalıtımı, sürdürülebilir gelişme ve ekonomik büyümeyi mümkün kılarken, hava kirliliğini azaltır. 2001 yılında yayınlanan bir raporda ABD'de konut amaçlı, ticarî ve endüstriyel binalarda şu anda mevcut yalıtımın sağladiği yıllık tasarruf göz açıcıdır (hayret uyandırıcı derecededir): 23.5 Quad enerji (4 milyar varil petrole eşdeğer), $177 dolar milyar ve 366 milyon ton carbon (veya 1340 milyon ton karbondioksit) emisyonu (Kaynak 3) Başka bir örnek vermek gerekirse, ABD'de Federal Hükümet binalarında 1985-2000 yılları arasında metre kare başına enerji kulla-

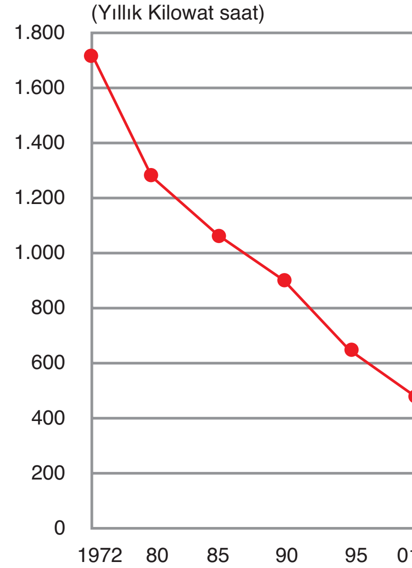


nımı %20 azalmıştır. Bu süre zarfındaki hükümetin toplam enerji kullanımındaki azalma ise %20'den de fazladır (Kaynak 1) Türkiye'de ise kamu kurum ve kuruluşlarının kamu binalarında ne kadar tasarruf sağladığı gerçekten merak konusudur. Ulusal Enerji Tasarrufu Merkezi faaliyet raporlarında verdiği seminer sayısı ve bulunduğu etkinliklerle beraber bireylere, kurumlara ve ülkeye ne kadar enerji tasarruf ettirdiği bilgilerine de yer verirse, sanırım çok faydalı olacaktır. Çünkü bir programın başarısı, sonuçlarıyla ölçülür.

ABD'de 1996 yılında yayınlanan bir çalışma, binalara uygulanan yalıtımın ısıtma ve soğutma için gerekli enerji kullanımını konutlarda %51 azaltarak, yılda 10.4 Quad, ticarî binalarda da %18 azaltarak yılda 1.5 Quad enerji tasarrufu sağladığını göstermiştir. Tüm konut maksatlı ve ticarî binalardaki (endüstriyel tesisler hariç) yıllık tasarruf ise enerji kullanımında, %42'ye karşılık gelen 11.9 Quad (2 milyar varil petrole eşdeğer) olmuştur. Bu, ülke çapındaki tüm enerji tasarrufunun %15'ine karşılık gelmektedir ve karbondioksit emisyonunda yılda 780 milyon tonluk bir azalmayı beraberinde getirmektedir (Kaynak 4)



Şekil 2. ABD'de 1970'lerde uygulamaya konan tasarruf tedbirleri sonucu, enerji yoğunluğundaki (bir dolarlık GSMH üretmek için kullanılan enerji miktarı) azalma. Kaynak: ABD Enerji Bakanlığı, Enerji Enformasyon Başkanlığı.



Şekil 3. Yeni buzdolabı ve dondurucuların yıldan yıla elektrik kullanımındaki düşüş (birim ünite başına) Kaynak: National Energy Policy Report, USA, 2001.

Enerji verimli teknolojilerin geliştirilip uygulanması, ciddi boyutta enerji tasarrufunu netice vermiştir. Mesela buzdolabı ve dondurucuların enerji verimliliği daha iyi izolasyon ve yüksek verimli kompresörler sayesinde geçen 30 yıl içinde yaklaşık %70 artmıştır. ABD'de buzdolaplarının yıllık ortalama elektrik tüketimi 1970 yılında 1726 kWh'ten, 1990 yılında 916 kWh'e düşmüştür. Verimli buzdolaplarının kullanılması ABD'de 1973'den bu yana yaklaşık 30,000 MW güçte yeni santral ihtiyacını ortadan kaldırmıştır. (DPT, Kaynak 5) Kompek floresan lambalar ampullü lambalarla aynı ışığı %25 elektrik kullanarak verirler. ABD'de bugün arabalar daha iyi motor dizaynı ve kontrolleri, daha hafif malzemeler kullanarak ağırlık azaltılması, geliştirilmiş transmisyon ve daha aerodinamik dizayn gibi yeni teknolojilerin sayesinde, mil başına 1970'de kullandıkları yakıtın sadece %60'ını kullanmaktadırlar. Araçların enerji verimliliği geliştirilmiş hafif malzemeler ve hibrit teknoloji kullanarak daha da artırılabilir. (National Energy Policy Report, 2001) Bir kaç yıl önce piyasaya çıkan ve Türkiye'de de satılan hibrit teknoloji donanımlı arabalar ise frene basıldığında normalde ısıya dönüşüp kaybolan mekanik enerjiyi bile elektriğe çevirip bir aküde depolamakta ve yoğun trafikte motoru durdurup depolanan elektrik enerjisini kullanmaktadır. Neticede hibrit araba-

MÜSİAD



“Enerji verimliliğinde Türkiye dünya ortalamasının bile altındadır. Bu da firmaların kârlılığını ve rekabet edebilirliğini olumsuz yönde etkilemekte ve ülkenin enerjide dışa bağımlılığını pekiştirmektedir. Buna rağmen Türkiye, ekonomideki büyümeyle artan enerji talebini hangi enerji türü kullanarak ve ne tip yeni santral kurarak karşılayacağını tartışmakta, ama tasarrufa ciddi şekilde ve topyekün bir seferberlik bilincinde eğilinmesi gerektiğinin idrakine varmış görülmemektedir.”

ların kilometre başına yakıt tüketimi, şehir içi trafiğinde yarı yarıya ve hatta üçte bire düşmektedir.

Bir ülkenin refah seviyesi ortalama gayri safi millî hasıla (GSMH) ile beraber, kişi başına tüketilen enerji miktarı ile yakından ilgilidir. Mesela kişi başına düşen yıllık elektrik tüketimi 2004'de Türkiye'de yaklaşık 2100 kWh, AB ülkelerinde 6500 kWh ve ABD'de 13,500 kWh idi. Burada, refah seviyesi ile eneri tüketimi arasındaki ilişki açıkça görülmekedir. Ama bu tam doğru bir gösterge değildir, çünkü enerjinin verimli kullanılıp kullanılmadığını, başka bir ifade ile ne kadar enerjinin israf edildiğini, hesaba katmamaktadır. Enerjinin verimli kullanımının yaygın bir ölçüsü, mal veya hizmet olarak bir birim gayri safi millî hasıla (GSMH) üretmek için, tüketilen enerji miktarı olan “enerji yoğunluğu”dur. Şekil 2'de görüldüğü gibi, ABD'nin enerji yoğunluğu düzenli olarak düşmekte ve dolayesi ile enerji verimliliği artmaktadır. Verimliliğin bu artışında 1970'li yıllardan itibaren geliştirilen yeni teknolojilerin ve uygulamaya konan tasarruf tedbirlerinin büyük etkisi vardır.

Düşündürücü bir ibret levhası: Eğer ABD tasarruf tedbirlerine başvurmayıp, günlük hayata ve üretime 1970'deki enerji yoğunluğu seviyesinde devam etseydi, 2000'deki enerji tüketimi %80 veya 79 Quad daha fazla olacaktı (1 Quad enerji = 172 miyon varil petrole eşdeğer; varili $87 üzerinden 1 Quad'ın değeri 15 milyar dolar.) Yani ABD eski alışkanlıklarına devam edip tasarrufa başlamasaydı, sadece 2000 yılında 13 milyar varil petrole eşdeğer ilave enerji kullanacaktı, ki bu kadar petrolün bugünkü piyasa değeri bir trilyon doların üzerindedir. Tabi ki, enerjinin bir kısmı daha ucuz olan kömür ve doğalgazdan elde edildiğinden, gerçek rakam bu kadar yüksek olmayacaktır. Ama şurası bir gerçek ki, ABD bugün enerjiye her yıl yüz milyarlarca dolar daha az para harcamaktadır. Bunu büyük ölçüde 1970'li yıllarda ciddiyetle başlayıp uyguladığı ısı yalıtımı gibi tasarruf tedbirlerine borçludur. (Kaynak 1)

Türkiye'nin enerji yoğunluğu, OECD ülkeleri ortalamasının 2 katı, Japonya'nın ise 4 katıdır. Yani bir dolarlık mal veya hizmet üretmek için, Türkiye OECD ülkelerinde kullanılan enerji miktarının 2 katı, Janponya'da kullanılanın ise 4 katı enerji kullanmaktadır. Enerji verimliliği konusunda sınıfta kaldığımızı gösteren bu kötü karne, aynı zamanda muazzam bir fırsata da işaret etmektedir: Türkiye, refah seviyesini düşürmeden tasarruf tedbirleriyle enerji tüketimini yarıya düşürebilir. Başka bir ifadeyle, Türkiye ekonomik büyümesi için gerekli ilave enerjiyi GSMH'sı iki katına çıkıncaya kadar hiçbir ilave kaynak kullanmadan, tasarruf tedbirleriyle karşılıyabilir. Yani Türki-



ye'nin ilk etapta, ciddi yatırım gerektiren nükleer santrallara veya atıklarıyla havayı kirleten ve iklim değişikliğine sebep olan kömür, petrol, veya doğalgaz santrallerine değil, hiçbir bacası ve atığı olmayıp gayet ekonomik ve yerli malı "tasarruf santrallerine" ihtiyacı vardır. Bu iddiayı biraz abartılı bulanlara, ABD'nin 1975-1985 yılları arasında aynen bunu yaptığını ve ekonomik büyümesini, tasarruf ettiği enerji ile sağladığını; neticede bu tatlı "sürpriz" karşısında inşa halindeki onlarca nükleer santrali iptal ettiğini hatırlatırız. Tekerleği tekrar icat etmenin anlamı yok. Geçmiş tecrübelerden istifade etmek, insanlığın ve bilimi rehber edinmenin gereğidir. ABD örneği bize tekrar gösteriyor ki, en cazip enerji kaynaği tasarruftur. Bu kaynak üstelik yerli, daimî ve çevre dostudur.

Bir ülkenin ve ülkedeki kuruluşların rekabet gücü enerji maliyeti ile yakından ilgilidir. Bir kuruluşun toplam enerji maliyeti birim enerji fiatıyla beraber enerji verimliliğine endekslidir. Basit ve isbatlanmış tasarruf tedbirleriyle, toplam enerji maliyeti ciddi oranlarda düşürülebilir. Ve bu gayet ekonomik olarak yapılabilir. Türkiye bugün nisbeten düşük işçilik maliyetine rağmen, rekabet gücünü korumada zorlanıyorsa, yapması gereken ilk iş, enerji kullanımını gözden geçirmek ve bilinçli bir şekilde tasarruf tedbirlerini ülke sathında yaygınlaştırmaktır. Kalkınmakta olan bir ülkenin artan enerji ihtiyacı elbette yeni santrallarla giderilebilir. Fakat enerji maliyetinin düşürülmesi ve rekabet gücünün artırılmasının yolu, tasarruftan geçer. Tasarruf tedbirleri sonucu konutların enerji maliyetinin düşmesi, piyasada harcanabilecek para miktarını artırır; bu da ekonomik canlılığı ve istihdam artışını beraberinde getirir.

Enerji tasarrufu deyince herhalde akla gelen ilk şey ısı yalıtımıdır. Ancak bu en temel konudaki bilinçsizlik de, hayret vericidir. İZODER tarafından hazırlatılan ve Elektrik dergisinin Nisan 2005 sayısında yayınlanan bir kamuoyu araştırması, Türkiye'de yalıtım bilincinin sıfıra yakın olduğunu ortaya çıkarmıştır. Deneklerin yarıya yakını "Yalıtım nedir?" sorusuna hiç bir cevap veremezken, cevap verenlerin tamamına yakını bir kısmı da yalıtımla ilgisiz cevaplar vermiştir. Deneklerin yarıdan fazlasının ise, yalıtımın neye yaradığı konusunda hiçbir fikri olmadığı görülmüştür. Bu acı tablo, ülkede enerji bilincini artırma görevi verilmiş kurumların bu görevi pek de etkin yapamadığını göstermesi bakımından ibret vericidir. Öyle anlaşılıyor ki, 1981 yılından beri her yıl Ocak ayında kutlanan Enerji Tasarrufu Haftası ve düzenlenen çeşitli seminer, panel ve kongreler, içi boş ve göstermelik olmaktan ileri gidememektedir. Başlangıç olarak, Elektrik İşleri Etüt İdaresi (EİE) Genel Müdürlüğü bünyesinde 1992 yılında kurulan Ulusal Enerji Tasarrufu Merkezi (UETM) her yıl bir faaliyet raporu yayınlamalı ve o yıl içinde hangi faaliyetlerle ülkeye ne kadar enerji tasarruf ettirdiğini, bunun maddî değerini belirtmelidir. Ancak Enerji Verimliliği Kanun Tasarısı'nın genel gerekçesindeki "Bugüne kadar yürütülen çalışmalara rağmen, enerji yoğunluğu değeri düşme eğilimine girmemiştir" ifadesine bakılacak olursa, geçmişteki tasarruf faaliyetleri kayda değer bir netice vermemiştir (Kaynak 6) Bu da, UETM'in mevcut yaklaşımlarını gözden geçirmesi ve yeni yaklaşımlar geliştirmesi, gerekirse stratejik ortaklıklar geliştirmesi gereğine işaret etmektedir.

Bina yalıtımı ve bu konudaki genel bilgisizlik, ilgisizlik, Türkiye'nin kanayan bir yarası olmaya devam etmektedir. Türkiye'de binalarda birim alanı veya hacmi ısıtmak için harcanan enerjinin, aynı iklim şartlarında Avrupa ülkelerine göre 2-3 kat daha fazla olması, Türkiye'nin enerji tasarrufu açısından bir fırsatlar ülkesi olduğunu göstermektedir. Türkiye'de binaların yetersiz yalıtımının enerji maliyetinin yılda 5 milyar YTL cıvarında olduğu ifade edilmektedir. Yani binalarımız yeterince yalıtılsa, 5 milyar YTL her yıl havaya uçacağına bina sahiplerinin cebinde kalacaktır. Türkiye'de toplam enerjinin üçte birinin konutlarda kullanıldığı ve yalıtım ile binalarda %50'ye varan tasarruf sağlanabileceği dikkate alınırsa, gerçek rakam muhtemelen çok daha yüksektir. Isı yalıtımı kullanımını yaygınlaştırmak için 1985'de Binalarda Isı Yalıtımı Kurallarını belirleyen TS 825 Standardı çıkarılmıştır. Bu standart sonradan güncellenmiş ve yeni standart 14 Haziran 2000 tarihinden itibaren zorunlu uygulamaya girmiştir. Böylece, yeni inşa edilecek binalarda bina zarfından olan yıllık ısı kayıplarının yarı yarıya azaltılması hedeflenmiştir. Ancak Türkiye yazılı dökümanların tek başlarına birşey yapmadığını "tekrar" keşfetmiş ve pek değişen bir şey olmamıştır. Çünkü kimsenin kanundan haberi yok, olanlardan da (belediyeler gibi) ne yapacağını bilen yok. Aslında üniversiteler, ilgili meslek kuru-



luşları, yalıtım firmaları ve belediyeler beraber bir takım oluşturarak inşaat sektöründe görev yapan muteahhitleri eğitebilir, binaların enerji kullanımını yarıya kadar düşürebilen tekniklerin yaygınlaşmasını sağlıyabilirler. Hatta üniversite kampuslarında veya belediye kompleks-

"Türkiye'nin enerji yoğunluğu, OECD ülkeleri ortalamasının 2 katı, Japonya'nın ise 4 katıdır. Yani bir dolarlık mal veya hizmet üretmek için, Türkiye OECD ülkelerinde kullanılan enerji miktarının 2 katı, Japonya'da kullanılanın ise 4 katı enerji kullanmaktadır. Enerji verimliliği konusunda sınıfta kaldığımızı gösteren bu kötü karne, aynı zamanda muazzam bir fırsata da işaret etmektedir: Türkiye, refah seviyesini düşürmeden tasarruf tedbirleriyle enerji tüketimini yarıya düşürebilir. Başka bir ifadeyle, Türkiye ekonomik büyümesi için gerekli ilave enerjiyi GSMH'sı iki katına çıkıncaya kadar hiçbir ilave kaynak kullanmadan, tasarruf tedbirleriyle karşılayabilir."

lerinde ziyarete açık örnek binalar da yapabilirler. Böylelikle bireylerin ısıtma ve soğutma masraflarını düşürür, binaların piyasa değerini artırırken, ülkenin enerji açısından dışa bağımlılığını azaltabilirler. Enerji Bakanlığı, enerji tasarruf potansiyelinin sanayide %20, ulaşımda %15, bina ve hizmet sektöründe %30'un üzerinde olduğunu ifade etmektedir. Aslında enerji yoğunluğumuzun OECD ülkelerinin 2 katı olduğu göz önüne alınırsa, enerji tasarruf potansiyelimiz çok daha yüksektir. Türkiye'nin kurulu elektrik gücü yaklaşık 40 bin MW'tır. Kurulması planlanan 5 bin MW'lık nükleer santraller ise mevcut kurulu gücümüzün %12'sidir. Öyle görülüyor ki, Türkiye enerji verimliliği ve tasarruf konusunda bir topyekün seferberliğe kalksa, elektrik kullanımını kolaylıkla %20 düşürür. Üstelik bunu hayat standardını düşürmeden yapar. Böylelikle nükleer santrallerin üreteceği elektriği tasarrufla üretmiş olur ve bunu daha ucuz ve temiz olarak yapar. O yüzden enerji politikalarında önceliğin nükleer veya diğer santrallerde değil, tasarruf santrallerinde olması lâzımdır.

Enerji verimliliği kanun tasarısı gerekçesinde belirtildiği gibi, tasarruf edilen her bir YTL tutarındaki elektrik enerjisi 3-4 YTL tutarında yeni santral yatırımını da önleyebilmektedir. Türkiye'nin tasarruf potansiyelinin milyar YTL'lerle ifade edildiği göz önüne alınırsa, tasarrufla milyarlarca YTL'nin yeni santral yapımına ve dolayısıyla, büyük etapta dışarıya gitmesi önlenecektir; çevre de bu olumlu etkiden payını alacaktır. Türkiye'de artık büyüme ile artan elektrik ihtiyacının ancak yeni santral kurarak karşılanabileceği mentalitesi değişmeli; akla gelen ilk şey enerjinin verimli kullanımı, yani tasarruf olmalıdır.

Türkiye'de elektriğin yaklaşık yarısı sanayı tarafından kullanılmaktadır. Bunun da %70'den fazlası elektrik motorları tarafından tüketilmektedir. Demek ki, yaklaşık 40 bin MW'lık kurulu gücün 14 bin MW'ı (aslında konut ve ticarî binalardakileri de dikkate alırsak, çok daha fazlası) motorlara gitmektedir ve standart yerine yüksek verimli motorların kullanılması ciddi elektrik tasarrufu meydana getirecektir. Evlerine invertörlü klima taktıranların bildiği gibi, motorların değişken frekanslı sürücülerle techiz edilmesi de ilave elektrik tasarrufu sağlıyacaktır. Ayrıca, 2000 yılında yayınlanan bir araştırma, Türkiye'deki 11.5 milyon konutun sadece %10'unda çatı yalıtımı ve %9'unda da çift cam olduğunu ortaya çıkarmıştır. (Kaynak 7) Binalarda en büyük ısı kaybının pencerelerden olduğuna ve çift camın bu kaybı %50 azalttığına bakılırsa, çatı izolasyonu ve çift cam uygulamalarının artırılmasıyla, kayda değer bir tasarrufun olacağı açıktır.

Türkiye'nin tasarruf tedbirleri konusunda kıpır kıpır ve girişken değil de, durağan ve çekingen bir manzara sergilemesi meselesinin biraz daha kökenine inilecek olursa, şunu görürüz ki: Bir ülkenin enerji verimliliği dahil her konuda gelişmesi için ilk şart, eğitimin gelişmesi, onun için de ilk şart bağımsız düşünce platformunu oluşturan demokrasinin gelişmesidir. Dünya ekonomisinin artık bilgi-tabanlı olması ve yüksek eğitimli işgücüne dayalı olması, gelişmişlik için eğitimin önemi hakkında şüpheye yer bırakmaz. Ama iyi bir eğitim için, demokrasinin önemi ne kadar izah edilse azdır. Modern dünyada eğitimin amacı bilgi yüklemek ve hatta beceri kazandırmak değil; bireylerin hayâl gücü ve yaratıcılıklarını geliştirmek, bağımsız düşünmelerini sağlamak ve özgüvenlerini tesis edip, girişimcilik ruhu kazandırmaktır. İnisiyatif kullanma ancak bundan sonra gelir.

MÜSİAD

Bilgi yüklenerek ve beceri kazanarak ulaşılabilecek en yüksek nokta robotluktur, yani değerli bir emir kulu olmaktır. Sadece bilgi ve beceri ile donatılmış eğitimli kişiler, kendi firmalarını kurmak veya yeni bir teknoloji geliştirmek yerine, kendilerine iş verecek iyi bir firma ararlar. İnisiyatif kullanıp cesaretle bir işe girişmek yerine, sorumluluk almaktan uzak durup, yukarıdan emir gelmesini beklerler.

Enerji kaynakları ve enerjinin kullanılmasında verimliliğin artırılması maksadıyla hazırlanan ve 2 Mayıs 2007 tarihli Resmî Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren, "Enerji Verimliliği Kanunu" çekici ismine rağmen, pek bir heyecan ve bir momentum oluşturmadı. Bu sıralar hissedilir bir tasarruf veya verimlilik rüzgârı esmiyor. Bu konuda yazılıp konuşulanlar da, yok denecek kadar az. Zaten oldukça detaylı olan kanun ilave yönetmeliklerin de hazırlanmasını öngörüyor. Umarım enerji verimliliği faaliyetlerini sonunda bürokratik bir kıskaca alınmaz. Bu kanunla aslında yaygınlaştırılması gereken enerji verimliliğini artırma faaliyetleri sıkı bir denetim altına alınıyor. Bürokratik formaliteler şevk ve heyecanı kırıyor. Aslında yapılması gereken bunun tam tersi, yani ülke çapında bir topyekün tasarruf seferberliğinin önünün açılması ve herkesin aktif rol almaya teşvik edilmesi idi. Kanun, yeni bir formaliteler zinciri oluşturuyor ve enerji verimlilik faaliyetlerini yetkilendirilmiş kurumlara ve bu kurumların yetkilendirdiği şirket ve sertifikalandırılmış kişilere hasrediyor. Gönül isterdi ki, kanun insana güvene, işbirliğine ve yaratıcılığa dayanan "demokrat" bir zemin oluştursun; takımların kurulmasını teşvik etsin ve kabuğa değil, öze ağırlık versin. Ümidimiz uygulamada şirketlerle işbirliğini öngören ve netice almaya yönelik uygulamalara ağırlık verilmesi, zorlamaya ve cezalandırmaya yönelik hükümleri uygulamaktan da mümkün mertebe kaçınılmasıdır.

Türkiye'de tekstil gibi enerjiyi yoğun olarak kullanan sanayi tesislerindeki enerji israfı ve bunun çevreye, maliyetlere etkisi tüyler ürpertici boyuttadır. Ama öyle görülüyor ki, ne meslek kuruluşları, ne üniversiteler ve ne de devlet kurumları bunları öncelikli problem olarak görüyor. Belki de kendilerini sorumlu ve yetkili görmüyorlar. Her şeyi, tüm yetkileri elinde toplamış olan Enerji Bakanlığı'ndan bekliyorlar. Bakanlık ise son bir kaç yıldır enerji verimliliği kanun tasarısı ile meşgul idi. Önümüzdeki dönem de, verimlilikle ilgili yönetmelik hazırlıklarıyla geçeceğe benziyor. Bu arada enerji verimlilik faaliyetleri en düşük seviyede seyrediyor. Öyle görülüyor ki, enerji verimliliğinin etkin olarak artırılmasının ve modern dünya standartlarının yakalanmasının yolu da şekilciliği ve merkeziyetçiliği bırakıp yerelleşmekten, yani her kişi ve kurumun bu konuda kendini görevli ve yetkili hissetmesinden, formaliteler yerine sonuçlara ve hedeflere odaklanmasından geçiyor. Türkiye, başta ABD'de 30 yıldır başarıyla faaliyet gösteren Endüstriyel Etüd Merkezleri tecrübesi olmak üzere, Batı dünyasındaki başarılı verimlilik uygulamalarını dikkate alarak ve uygun görülenleri hızla hayata geçirerek, enerji verimliliği faaliyetlerinde ciddi bir varlık göstermeli, enerji yoğunluğunun bir an önce düşüş trendine geçmesini sağlamalıdır.

Kaynaklar:

1. National Energy Policy, Report of the National Energy Policy Development Group, May 2001, U.S Government Printing Office, Washington, DC, ISBN 0-16-050814
2. DOE/EIA Commercial Nuclear Power 1991 (DOE/EIA-0438 (9.1)), Appendix E (page 105) and Nuclear Regulatory Commission.
3. Green and Clean: The Economic, Energy and Environmental Benefits on Insulation," April 2001, Alliance to Save Energy, pg. vii. http://www.naima.org/pages/resources/library/pdf/N019.PDF
4. Green and Competitive: The Energy, Environmental, and Economic Benefits of Fiber Glass and Mineral Wool Insulation Products" by Energy Conservation Management, Inc., et al, June 1996.
5. Devlet Planlama Teşkilatı, Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Elektrik Enerjisi, DPT Yayını, Ankara, 2001.
6. Elektrik İşleri Etüd İdaresi, http://www.eie.gov.tr/EV_kanun_tasarisi_TBMM/EV_kanun_tasari_TBMM.html
7. KESKİN, Tülin, "Türkiye'de Enerji Verimliliği ve Tasarrufu Potansiyeli", World Energy Council Turkish National Committee (Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi) Türkiye 8. Enerji Kongresi İçin Tebliğ, Ankara, 2000.

Adnan ÇELİK
İstanbul Enerji San. ve Tic. A.Ş. Genel Müdürü

"İstanbul İçin Alternatif Çözümler Üretiyoruz"

"İstanbul Enerji A.Ş., İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB)'nin bir iştirak şirketi olup, sermaye yapısı itibariyle Büyükşehir Belediyesi'ne aittir. Amacı, İBB'nin ihtiyaçları doğrultusunda enerji sektöründe çözümler üretmektir. Hem anonim şirket olması, hem de yönetimi itibariyle İBB'ye ait olması İstanbul Enerji A.Ş.'nin esnek, dinamik, fayda odaklı çalışmasına imkân sağlamaktadır."

İstanbul Enerji A.Ş., petrol ve petrol ürünleri ticareti yapmak ve yabancı petrol şirketleri yanında zayıf kalan Petrol Ofisine, iç pazarda yeni bir açılım sağlamak amacı ile 12 adet akaryakıt istasyonunun kurulmasına katkı sağlamak amacıyla Petrol Ofisi ve İstanbul Belediyesi adi ortaklığı ile 16.08.1962 tarihinde BEL-PET adıyla kurulmuş bulunmaktadır.

Şirketin Petrol Ofisine ait olan hisseleri, 31.08.1992 tarihinde (İDO) İstanbul Deniz Otobüsleri San. Tic. A.Ş ve (İSFALT) İstanbul Asfalt Fabrikaları San. Tic. A.Ş. tarafından devir alınarak Limited Şirket haline dönüştürülmüş ve şirket tamamen bir İBB iştirak şirketine dönüşmüştür.

BOTAŞ'ın yurtdışı doğalgaz alım kontratlarını devretmesi hususunun gündeme gelmesiyle birlikte, özellikle İGDAŞ'ın ihtiyacı olan doğalgazın yurtdışından teminini gerçekleştirmek amacıyla tüzük ve isim değişikliğine gitmiştir. BEL-PET 09.01.2003 tarihinde İGATAŞ İstanbul Gaz ve Akaryakıt Tedarik San. ve Tic. A.Ş. ismini almış ve yeniden organize olarak çalışma alanını, doğalgaz ithalatı ve öncelikle "Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Elektrik Üretimi"ni kapsayacak şekilde genişletmiştir.

İnsan hayatında önemli bir yer tutan enerjinin, temini esnasında çevre ile olan etkileşim son derece önemli bir konudur. Bu bağlamda günümüzde ön plana çıkan yenilenebilir kaynakların değerlendirilmesi ve çevre dostu teknolojilerin kullanılması konuları önemli iş fırsatlarını da beraberinde getirmektedir.

Değişimi ve beraberinde getirdiği fırsatları ve tehditleri iyi algılayan şirket, 2005 yılında gerçekleştirilen stratejik planlama çalışması ile misyon, vizyon ve stratejik hedeflerini güncellemiştir. Yapılan bu çalışmalar ile birlikte üzerinde yoğunlaşılan faaliyet alanını doğru bir şekilde temsil etmesi açısından isim değişikliği yeniden gündeme gelmiştir. Bu bağlamda şirketin ismi 06.03.2006 tarihinde gerçekleştirilen genel kurul ile "İstanbul Enerji Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi" olarak değiştirilmiş ve bu isim 21.03.2006 tarihinde tescil edilmiştir.

Kurumun Ar-Ge Stratejileri

İstanbul Enerji A.Ş., İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB)'nin bir iştirak şirketi olup sermaye yapısı itibariyle Büyükşehir Belediyesine aittir. Kuruluş ana amacı, İBB'nin ihtiyaçları doğrultusunda enerji sektöründe çözümler üretmektir. Hem Anonim Şirket olması, hem de yönetimi itibariyle İBB'ye ait olması İstanbul Enerji A.Ş.'nin esnek, dinamik, fayda odaklı çalışmasına olanak sağlamaktadır. İstanbul Enerji A.Ş. yenilenebilir enerji kaynaklarından İBB ve İştiraklerinin enerji ihtiyaçlarının karşılanmasına yönelik teknoloji, araştırma, uygulama, geliştirme, ön fizibilite faaliyetlerini yürütmektedir.

MÜSİAD

İSTANBUL ENERJİ A.Ş.'nin Vizyonu:

Potansiyel Enerji Kaynaklarını değerlendirmede öncü, dünya standartlarını yakalamış, piyasa değeri yüksek, çevre dostu bir şirket olmaktır.

İSTANBUL ENERJİ A.Ş.'nin Misyonu:

İstanbul Büyük Şehir Belediyesinin enerji şirketi olarak; Akaryakıt depolama, nakliye ve satışı; Şehir Aydınlatma Sistemlerinin bakım, onarım ve yapımı; Enerji Üretimi ve Projelendirme faaliyetleri kapsamında sektördeki iş fırsatlarını en iyi şekilde değerlendirmek, Belediye ve bağlı kuruluşlarının enerji ile ilgili kararlarının oluşturulması ve uygulanmasında aktif rol almaktır.

İSTANBUL ENERJİ A.Ş.'nin Değerleri:

- Çevrecilik
- Güvenilirlik
- Sürekli gelişimcilik
- Yenilikçilik
- Kurumsallık
- Sürdürülebilirlik

İSTANBUL ENERJİ A.Ş.'nin Stratejik Amaçları:

- Yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretmek,
- Akaryakıt sektöründeki faaliyetlerimizi geliştirmek,
- Şehir aydınlatma sisteminin yönetiminde söz sahibi olmak,
- Enerji bilincinin artırılmasına yönelik sosyal projeler geliştirmek,
- Şirketimiz için alternatif gelir kaynakları üretmek.



Yukarıda belirtilen vizyon, misyon, değerler ve stratejik amaçlar doğrultusunda, İstanbul Enerji A.Ş.'nin yenilenebilir enerji kaynakları (rüzgar, güneş, biyokütle, hidrojen başta olmak üzere) ile ilgili gerekli teknolojilerin ve uygulamaların geliştirilmesi, öncü pilot projelerin gerçekleştirilmesi, İstanbul Metropolitan alan içerisinde sürdürülebilir kalkınmaya katkıda bulunacak faaliyetlerde bulunmaktadır. Yenilenebilir enerji projeleri ve öncü projeler diğer geri ödemesi kısa süren ve karlılığı yüksek olan projelere göre özel sektör tarafından genellikle cazip bulunmamaktadır. Küresel ısınmanın günlük hayatımızda da sıkça tartışılmaya başlandığı, çevresel kaygıların bölgesel olmaktan ziyade küresel bir kimlik kazandığı aşamada kâr odaklı olmaktan ziyade vizyoner, öncü projelerin hayata geçirilmesine yönelik faaliyetler daha da önem taşımaktadır. İstanbul Enerji A.Ş., İBB'nin çevre ve enerji politikalarına paralel olarak proje çalışmalarını 2004 yılından itibaren artırarak devam ettirmektedir.

FAALİYETLERİMİZ

1. DURUSU (TERKOS) RÜZGAR SANTRALİ PROJESİ

Şirketimizin Çatalca İlçesi Terkos (Durusu) bölgesinde gerçekleştirmeyi planladığı rüzgar santrali projesinde geri sayım sürüyor. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK)'nın 1 Kasım 2007 günü açtığı başvurularda şirketimiz, 45 MW'lık bir üretim kapasitesi için lisans başvurusunda bulunmuştur.

İSKİ Terkos Osmangazi Terfi Merkezi'nin enerji ihtiyacını öncelikle yenilenebilir enerji kaynaklarından kesintisiz bir şekilde karşılanması için başlatılacak Rüzgar Enerji Santrali yatırımına 2008 yılı başlarında start verilerek 2010 yılı içerisinde devreye alınması planlanmaktadır. İSKİ ile koordineli yürütülen çalışmalarla 2004 yılından itibaren ölçümler yapılmakta olup, söz konusu ölçümlerin değerlendirilmesi neticesinde bölgede 100



MW kurulu güce sahip rüzgar enerji potansiyeli olduğu tespit edilmiştir. Ancak bölgedeki ulusal enterkonnekte sisteme bağlanabilecek maksimum RES kapasitesinin sınırlı olması sebebi ile ilk etapta her biri 1,5 MW olan 30 adet rüzgar türbini ile 45 MW kurulu güce sahip bir santral kurulabilecektir.

Rüzgar santrali yıllık ortalama 152 milyon KWh elektrik üretimi ile Terkos terfi istasyonunun tüm enerji ihtiyacını karşılayabilecektir. Bu miktar aynı zamanda 100.000 kişilik yerleşim merkezinin elektrik enerji ihtiyacına denk gelmektedir. Ayrıca santralin devreye girmesi ile son günlerin gündem konusu olan küresel ısınmanın temel sebeplerinden CO2 ve sera gazlarından yıllık ortalama 90.000 ton karbon emisyon azaltımının sağlanacağı hesaplanmaktadır. 1.5 MW'lık bir rüzgar türbini ile fosil yakıtlardan çıkan CO2 temizleme yönünde, yaklaşık 200.000 ağaca eş değer O2 tasarrufu sağlanmaktadır.

Diğer yandan günümüz koşullarında İstanbul'da bulunan su sıkıntısı nedeni ile düşünülen deniz suyunun arıtılması çalışmalarının da rüzgar santralinin kurulacağı alanda yer alması, bu projeye stratejik bir önem kazandırmaktadır.

2. AKARYAKIT İSTASYONLARIMIZ

İSTANBUL ENERJİ A.Ş. geçmişten gelen ve ana faaliyet konusu olan akaryakıt sektöründe halka perakende satış yaptığı Yenikapı ve Selimiye İstasyonlarının yanı sıra işletilmesi için kiraya verdiği 4(dört) adet Akaryakıt İstasyonu ile beraber toplamda 6 (altı) adet Akaryakıt İstasyonu ile İstanbullu hemşerilerimizin toptan ve perakende akaryakıt ihtiyacını karşılamaya devam etmektedir.



"İSKİ Terkos Osmangazi Terfi Merkezi'nin enerji ihtiyacını öncelikle yenilenebilir enerji kaynaklarından kesintisiz bir şekilde karşılanması için başlatılacak Rüzgar Enerji Santrali yatırımına 2008 yılı başlarında start verilerek 2010 yılı içerisinde devreye alınması planlanmaktadır. İSKİ ile koordineli yürütülen çalışmalarla 2004 yılından itibaren ölçümler yapılmakta olup, söz konusu ölçümlerin değerlendirilmesi neticesinde bölgede 100 MW kurulu güce sahip rüzgar enerji potansiyeli olduğu tespit edilmiştir."

3. AYDINLATMA ÇALIŞMALARIMIZ

Şirketimiz İstanbul'un kentsel imajına katkı sağlamaya yönelik olarak aydınlatma ve enerji yönetimi faaliyetlerini gerçekleştirmek için İBB Şehir Aydınlatma ve Enerji Müdürlüğünün çalışmalarına destek olamaya devam etmektedir.

Tarihsel ve kültürel bir kimlik taşıyan büyük kentler artık aydınlatmalarıyla da anımsanmaktadır. İstanbul gerek kültürel ve tarihsel kimliğiyle, gerekse yeni yapılanmasıyla, bu değerleri ön plana çıkartabilmek için aydınlatmasıyla da anımsanmalıdır.

Şirketimiz, İstanbul'un gündüz sahip olduğu siluetin geceye de yansıtılması amacıyla aydınlatma tesislerinin bakım, onarım ve yapım işlerinde 2007 yılı içinde ciddi çalışmalara imza atmış ve İstanbul'un aydınlatılması konusunda büyük atılımlar gerçekleştirmiştir.

Özellikle 2010 yılında "Avrupa Kültür Başkenti" olarak bütün dünyanın gözünün üzerinde olacağı İstanbul için, önümüzdeki 2 yıllık süreçte aydınlatma açısından sorunların ortadan kaldırılması hedeflenmekte ve geceleri de ışıl ışıl olan bir İstanbul için çalışmalar aralıksız devam etmektedir.

İstanbul'un aydınlatma giderlerinin görsel konfor şartlarını bozmayacak şekilde azaltılması amacıyla da çeşitli çalışmalar yürüten şirketimiz, İstanbul geneli'nde standartlara uygun bir aydınlatmanın sağlanması amacıyla bakım çalışmalarına

MÜSİAD

özel bir önem vermektedir. Enerji verimliliği ve tasarrufunun ileriki yıllarda oluşturulması düşünülen "İstanbul Aydınlatma Master Planı" nın da temellerinden biri olacağı düşünülmektedir.

Dış Kurum ve Kuruluşlarla İşbirliği:

İBB'nin mevcut Kömürcüoda ve Odayeri düzenli evsel atık depolama sahalarından çıkan Land Fill Gas (LFG) toplanarak elektrik enerjisine dönüştürülmesi, LFG içerisindeki metan gazının sera gazı potansiyel etkisinin azaltılması amacıyla geliştirilen projede ARGES A.Ş. teknik fizibilite danışmanlık, ICON Engineering saha test, ölçüm çalışmaları ve İSTAÇ A.Ş. ile projenin mühendislik çalışmaları ve teknik şartnamesi hazırlanması işi ortak olarak yürütülmüştür.

İSKİ Genel Müdürlüğü ile birlikte Istıranca Dereleri'nin hidro-elektrik santrali kurulumuna yönelik ön etüt çalışması yapılmıştır.

İstanbul Halk Ekmek A.Ş. ile mevcut Edirnekapı ve Cebeci fabrikalarının birleşik ısı-elektrik (kojenerasyon) tesisi kurulumuna yönelik fizibilite ve danışmanlık çalışması yürütülmüştür.

Boğaziçi Üniversitesi ile birlikte Avrupa Birliği (AB) Akdeniz'e kıyısı olan ülkeler Temiz Kalkınma Mekanizması Projeleri kapsamında 3 adet proje geliştirilmiştir.

Gerek proje bazlı, gerekse kurumsal eğitimlere personelin katılımı sağlanmaktadır. AB finansman olanakları, proje çağrıları yakından takip edilmektedir. İBB çatısı altında EU Life Third Countries, UNDP-GEF için proje teklifleri geliştirilmiştir.



"İBB'nin mevcut Kömürcüoda ve Odayeri düzenli evsel atık depolama sahalarından çıkan Land Fill Gas (LFG) toplanarak elektrik enerjisine dönüştürülmesi, LFG içerisindeki metan gazının sera gazı potansiyel etkisinin azaltılması amacıyla geliştirilen projede ARGES A.Ş. teknik fizibilite danışmanlık, ICON Engineering saha test, ölçüm çalışmaları ve İSTAÇ A.Ş. ile projenin mühendislik çalışmaları ve teknik şartnamesi hazırlanması işi ortak olarak yürütülmüştür."

Ulusal ve uluslararası sempozyum, seminer ve çalıştaylara katılım sağlanmaktadır:

- UTES – Uluslar arası Temiz Enerji Sempozyumu
- Uluslar arası Hidrojen Kongresi
- CDM Workshop
- ICCI – Uluslararası Kojenerasyon Kongresi, vb.

İstanbul Enerji, 11. ICCI Uluslararası Kojenerasyon Kongresi'nde çevre kategorisinde proje ödülü almıştır.

İstanbul Enerji A.Ş., stratejik amaçları ve misyonu doğrultusunda sektörel etkinliklere katılım noktasında azami gayreti göstermekte ve proje bazlı kurumsal ortaklıklar yapmaktadır.

CDM (Clean Development Mechanism) Projesi

CDM (Clean Development Mechanism) Projesi, Kyoto Protokolü ve AB uyum süreci kapsamında değerlendirilen bu çalışmalarda temel hedef sera gazlarının ve CO2 emisyonunun azaltılmasıdır. Bu doğrultuda Birleşmiş Milletler UNFCCC (United Nation Framework Convention on Climate Change) programı altında geliştirilen CDM (Clean Development Mechanism) Kyoto protokolünün altında gelişmiş ülkelerin sera gazı emisyonlarını azaltma noktasında bir denetleme ve kontrol mekanizmasıdır. Aynı zamanda CDM gelişmekte olan ülkelerin sera gazı







emisyonlarını azaltma projelerinde yer alabileceği bir programdır.

Özetle CDM mekanizması gerçekleştirilecek projelerde etkinlik parametresi olarak, CERs (Certified Emission Reduction) CO_2 azaltma oranını çevreye olan katkısı şeklinde değerlendirmektedir. Bu bağlamda, Boğaziçi Üniversitesi Türkiye Hakemliğinde gerçekleştirdiğimiz "Eurasia-Istanbul Municipal Renewable Energy Project" Avrasya –İstanbul Kentsel Yenilenebilir Enerji Projesi teklifimiz (Project Synergy No: 4.1041/D/02-003) 16-18 Şubat 2004 tarihleri arasında Avrupa Birliği EPU-NTUA çerçevesinde değerlendirilmiş ve ilk aşamayı geçmiştir.

İstanbul enerji, AB ve BM UNFCCC uyum çalışmaları kapsamında Boğaziçi Üniversitesi tarafından 16-18 Şubat 2005 tarihinde İstanbul'da gerçekleştirilen ve uluslararası katılımcılarında yer aldığı çalıştaya üç ayrı proje başlığı altında katılmıştır.

Bilimsel ve Teknolojik Yayınlar:

- UTES Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu, "Atıktan Enerjiye – İstanbul'dan örnek bir uygulama" – Bildiri Sunumu, 2004
- ICCI 10. Uluslararası Kojenerasyon Konferansı, "Evsel Katı Atıklardan Yenilenebilir Enerji Kazanımı Fizibilitesinin Kojenerasyonla Karşılaştırılması" Bildiri Sunumu, 21 Mayıs 2004
- International Business Opportunities for CDM, İstanbul, Proje sunumu, 16-18 Şubat 2005
- TOBB. "İklim Değişikliğinin Türkiye ve Sanayiye Etkileri Paneli"-Sunum, 25 Kasım 2005

Adnan Çelik
İstanbul Enerji San. Tic. A. Ş. Genel Müdürü

1954 yılında Sakarya'nın Pamukova ilçesinde doğdu. İlk ve Orta Öğretimini Pamukova ve Geyve'de tamamlayan Adnan ÇELİK, 1974 – 1982 yılları arasında önce Ankara Gazi Eğitim Enst. Matematik Bölümünde ve daha sonra da İ.T.Ü. Elektrik Fakültesinde öğrenim gördü. 1982 yılında İ.T.Ü.'den Elektrik Mühendisi olarak mezun oldu. 1989-1990 yılları arasında M.Ü Çağdaş İşletme Enst. (İng.) bölümünde 1 yıl eğitim aldı. 1980 yılından itibaren serbest piyasada iş hayatına başladı. Uluslararası düzeyde petrol, bilgisayar ve biyomedikal ürünlerinin ticareti ile uğraştı.

1994 yılında İstanbul Deniz Otobüsleri A.Ş.'ye Genel Müdür Yardımcısı olarak atandı.

1994–2003 yılları arasında 8,5 yıl süren bu görevden sonra 2003 - 2004 yılları arasında 1,5 yıl İstanbul Ulaşım A.Ş.'de Genel Müdür olarak görev yaptı.

22 Temmuz 2004 tarihinden bu yana İstanbul Enerji Sanayi ve Ticaret. A.Ş.'de Genel Müdür olarak görevini sürdürmekte olan Adnan ÇELİK evli ve iki çocuk babasıdır.

Arzu YORKAN
Enerji Uzmanı, TASAM

Türkiye'nin Enerji Arz Güvenliği ve Avrupa Birliği

"Yüz yılımıza damgasını vuran enerji güvenliği artık tüm ulusların gündemine aldığı bir konu hâline gelmiştir. Enerji güvenliğinin sağlanması yönünde atılan adımlar bugün ülkelerin dış politikalarından güvenliğine, ulaşımından sanayisine kadar her alanda etkili olmaya başlamıştır. Enerjinin kesintisiz, güvenilir ve makul fiyatlarla akışının sağlanması bu açıdan önem arz etmektedir. Peki, ithalatçı konumda olan Türkiye ve Avrupa Birliği'nin enerji arz güvenliği politikaları ne düzeydedir?.."

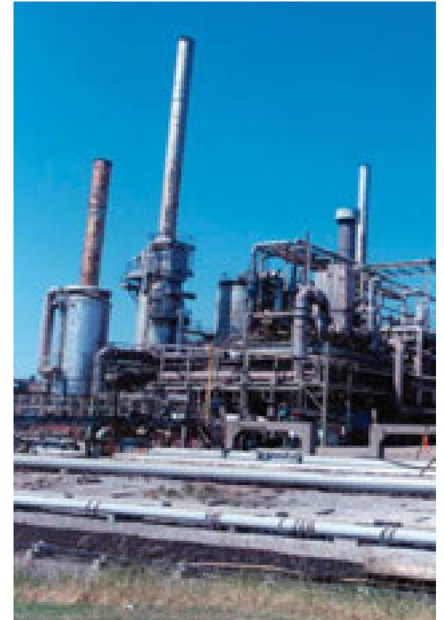
Dünya rezervlerinin sınırlı bölgelerde olması ve bu coğrafyaların çoğunun istikrar ve güvenden yoksun olmaları, hızla artan enerji talebi, küresel pazardaki rekabet şartları, doğal afetler, sabotaj ve terör saldırıları gibi etkenler enerji güvenliğini 21.Yüzyılın önemli bir kavramı haline getirtmiştir. Ulusların önemli bir meselesi hâline gelen enerji güvenliği, artık sadece arz güvenliğini değil, talep güvenliğini de kapsamaktadır. Enerjiyi ihraç eden ülkelerin kaynaklarını daha yüksek fiyattan satmayı ve bu kaynaklara olan talebin yeterli seviyede olmasını ve süreklilik arz etmesini istemektedirler. Bu açıdan bakıldığında, enerji talep güvenliğinin de en az enerji arz güvenliği kadar önemli olduğunu görüyoruz. Dolayısıyla, hem rezervlere sahip ülkeler, hem de bu rezervlere ulaşmak isteyen tüketiciler açısından enerji güvenliği son derece önem kazanmaktadır.

Bu yüzden üretici ve tüketici ülkeler arasında ciddi ve sağlam işbirliklerine ihtiyaç vardır. Arz-talep güvenliğinin sağlanmasında üretici ve tüketici ülkelerin yanında, artık geçiş coğrafyasındaki ülkeler de bu alanda stratejik işbirliklerine gitmektedir. Enerji alanında kurulan bu işbirlikleri ise artık devletlerin dış politikalarını tespit etmelerinde belirleyici bir unsur olmaya başlamıştır. Hatta bununla da kalmayıp, devletlerin, güvenlik, savunma, sanayi ve ulaşım politikalarını etkileyen bir faktör olarak da, enerji önümüze çıkmaktadır. Dolayısıyla, ithalatçı konumdaki ülkelerde olduğu gibi üretici ülkeler de enerji politikalarında enerji güvenliğine öncelik vermeye başlamıştır.

Fakat biz bu çalışmamızda enerjinin arz güvenliği boyutunu inceleyeceğiz. Bu çerçevede, enerji arz güvenliğini nedir ve nasıl sağlanır; Türkiye'nin enerji arz güvenliği (mevcut durum, sorunlar, çözüm önerileri); ve AB enerji arz güvenliği politikası (Türkiye'nin rolü ve Türkiye'ye etkileri) konularını ele alacağız.

Enerji Arz Güvenliği

Ekonominin can damarı olan enerjinin sürdürülebilir, güvenilir, temiz ve çevre dostu kaynaklardan elde edilmesi, uygun ve makul fiyatlarla sanayiye kazandırılması ve perakendecilere ulaştırılması enerji arz güvenliği açısından son derece önemlidir.





Özellikle de sanayisi gelişmekte olan ülkelerin enerjiye olan talebi, gelişmesini tamamlamış ülkelere göre çok daha yüksek ve hızla artan bir eğilim göstermektedir. Petrol ve doğalgaz fakiri olan bu ülkelerin buna paralel olarak da dışa bağımlılıkları artmaktadır. Dolayısıyla, enerji arz güvenliğinin bu ülkeler açısından garanti edilmesi çok daha büyük bir önem arz etmektedir.

Enerji Arz Güvenliğinin Sağlanması İçin;

- Enerji kaynaklarının, bu kaynakların temin edildiği ülkelerin ve geçtiği coğrafyaların çeşitlendirilmesi,
- Enerji kaynaklarının tedarik edildiği bölgelerin istikrarlı ve güvenilir olması,
- Yerli üretimin arttırılarak dış kaynaklara olan talebin azaltılması,
- Enerji tüketiminde verimliliğin ve tasarrufun artırılması,
- Enerji iç piyasasının rekabetçi, şeffaf ve etkin bir şekilde işlemesi,
- İçeride etkili bir kriz ve talep yönetiminin işlemesi,
- Enerji sektörüne gerekli yatırımın yapılabilmesi için yeterli finansman ve ekonomik güce sahip olunması,
- Acil durumlar için yeterli seviyede petrol ve doğalgaz depolayacak tesislerin olması,
- Enerji alanında güçlü ve stratejik işbirliklerin kurulması,
- Temiz, çevre dostu ve ulusal bir kaynak çeşidi olan yenilenebilir enerjinin üretimdeki payının artırılması,
- Nükleer enerjiye ağırlık verilmesi ve sahip olmayan devletlerin ise bu konuya yatırım yapması,
- Diğer alternatif enerji kaynaklarına yer verilmesi,



"Yüksek oranda dışa bağımlı olan Türkiye, yerli üretimi olan güneş, rüzgâr ve jeotermal enerjiye ağırlık vermeli ve nükleer enerjiye vakit kaybetmeden sahip olmalıdır. Doğalgaz arzında, Rusya ve İran kaynaklı yaşanan sıkıntıları aşmak için, bu iki ülkeye olan talebi azaltabilecek şekilde, başka kaynaklara yönelmeli ve olağanüstü durumlarda petrol ve doğalgaz kaynaklarında yaşanan kesintilere karşı yeterli ölçüde stok tutma kapasitesine sahip olmalıdır."

- Yüksek enerji teknolojilerinin geliştirilmesi,
- "Sürdürülebilir Kalkınma" hedefine hizmet edebilecek bir enerji arz güvenliği stratejisinin geliştirilip benimsenmesi gerekmektedir.

Türkiye'nin Enerji Arz Güvenliği
Türkiye'de Mevcut Durum

Türkiye son yıllarda ortalama % 6 talep artışıyla dünyada en hızlı büyüyen enerji pazarları arasında yer almaktadır. Türkiye'nin neredeyse tamamına yakınını ithal ettiği petrol ve doğalgazın birincil enerji tüketimimizdeki payları sırasıyla %39 ve %21'dir. Öte taraftan kömürün payı %27 hidroelektrik ve diğer yenilenebilir kaynakların tüketim içindeki toplam payları ise %13'tür. Türkiye'nin hali hazırda birinci derecedeki enerji talebinin %70'lere varan kısmı dışardan karşılanmaktadır. Şayet önlem alınmadığı takdirde, bu oran her geçen gün daha da artacaktır.

Petrol ve doğalgaza kıyasla kömürde zengin rezervlere sahip olan Türkiye, mevcut linyit potansiyelinin sadece üçte birini kullanabiliyor. Aynı şey temiz ve yenilenebilir bir enerji kaynağı olan hidroelektrik için de geçerli. Türkiye imzalamış olduğu uzun erimli doğalgaz anlaşmaları sonucu bu kaynakların büyük bölümünü üretime dahil edemiyor.

MÜSİAD

Yenilenebilir enerji kaynakları açısından oldukça şanslı olan ülkemiz, coğrafi konumu münasebetiyle, büyük bir bölümü yılın hemen hemen her mevsimi güneş alabilmektedir. Bazı bölgeleri rüzgâr enerjisinin kullanımı açısından oldukça uygun olan Türkiye, jeotermal enerjide Avrupa'da birinci, dünyada yedinci sırada yer almaktadır. Son zamanlarda adını sıkça duyduğumuz biyogaz, biyoetanol ve biyodizel gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının da kullanımı gündemde.

Sorunlar

Yüksek oranda dışa bağımlı olan Türkiye'nin petrol ve doğalgaz ithalatı %90'ın üzerinde. Dolayısıyla, dışa bağımlılık enerji arz güvenliğimizin en temel sorunlarından biri olarak karşımıza çıkmakta. Neredeyse tamamı ithal edilen doğalgazın, elektrik üretimimizdeki payının %55'lere varması ve ısınma amaçlı konutlarda kullanımının yaygınlaştırılması (bugün ülkemizde 51 şehir doğalgaz kullanıyor) Türkiye'nin doğalgaza olan talebini yükseltmiştir.

İkinci bir sorun, elektrik santrallerinin tam kapasiteyle çalışamaması ve kayıp ve kaçak kullanımdan doğan kayıpların neredeyse %20'lerde olması. Bu sebeple elektrikteki toplam kayıp %35-40'lara varmıştır. Böyle bir ortamda yeni kurulacak güç santrallerinin bu kadar kayıp vermesi muhtemeldir. Dolayısıyla, bu sorunu çözmeden yeni bir gücün kurulması büyük bir kayıp olacaktır.

Bir diğer sorun acil durumlar için yeterli stok tutma sisteminizin gelişmemiş olması. Petrol ve doğalgazdaki muhtemel bir kesinti anında bunu takviye edecek yeterli bir depolama tesisimiz yok. Türkiye rafineri ve boru hatlarındaki stokları dışında petrolü stoklayacak herhangi bir depolama tesisine henüz sahip değil. Bugün Avrupa Komisyonu her üye devletin kamuya ait bir stok tutma kurumu kurmasını ve bu kuruma da 40 günlük tüketime eşdeğer seviyede petrol stoku bulundurma zorunluluğu getirmiştir. Normal şartlarda ise 90 günlük olan petrol stoku tutma gün sayısını 120 güne çıkarmak istemektedir. Şu anda Birliğin ortalama petrol stoku tutma süresi 114 günken, ülkemizde ise petrol stoklayacak herhangi bir tesis yoktur.

Doğalgaza baktığımızda durum biraz daha iyi, fakat yine de yetersiz. Temmuz 2007'de açılışı yapılan Silivri Depolama Tesisi ve 2006 yılında faaliyete geçen İzmir Aliağa'da bulunan Egegaz Sıvılaştırılmış Doğalgaz (LNG) Terminali önemli birer adım olarak görülse de, tam kapasite ile çalışamadıklarından, olağanüstü bir durumda Türkiye'nin sorununa çözüm olamıyor. Mevcut haliyle Silivri'deki tesis 1,6 milyar metreküp, Egegaz tesisi de 1,1 milyar metreküp kapasiteye sahip. Geçtiğimiz hafta Türkmenistan'ın İran'a verdiği doğalgaz sevkıyatını durdurması sebebiyle İran, Türkiye'ye günlük sevk ettiği doğalgaz miktarını önce azalttı, daha sonra da vanayı tamamen



"Enerji arz güvenliğinin sağlanması için, diğer bir şart, acil durumlarda petrol ve doğalgaz depolama tesislerinin devreye girmesini sağlamaktır. Bu noktada mevcut doğalgaz depolama tesislerinin tam kapasiteyle çalışmalarına ve ilave tesislere ihtiyacımız vardır. Bu noktada, 21 yıldır konuşulan Tuz Gölü Projesi'nin bir an önce hayata geçmesi büyük bir önem arz etmektedir."





"Yenilenebilir enerji kaynakları açısından oldukça şanslı olan ülkemiz, coğrafî konumu münasebetiyle, büyük bir bölümü yılın hemen hemen her mevsimi güneş alabilmektedir. Bazı bölgeleri rüzgâr enerjisinin kullanımı açısından oldukça uygun olan Türkiye, jeotermal enerjide Avrupa'da birinci, dünyada yedinci sırada yer almaktadır."



kapattı. Şahdeniz'den gelen ilave gaz ile geçici de olsa bir çözüm bulabilmiş durumdayız. Her ne kadar sorunun teknik ve soğuk hava şartlarından kaynaklandığı söylense de, bu tür durumlarla geçtiğimiz yıllarda da karşılaştık. Bu ve benzeri durumlara karşı hazırlıklı olmak için, mevcut tesislerin maksimum kapasiteyle hizmet vermesi ve ilave tesislerin yapılması şarttır. Yine doğalgazda AB'ye baktığımızda, üye devletlerin 60 günlük tüketime eşdeğer stok tutma zorunluluğu var ve Birliğin ortalama gaz depolama süresi 50 günlüktür.

Ayrıca enerjinin tüketiminin verimsiz kullanılması ve yeterli oranda tasarrufun yapılamaması, arama ve sondaj faaliyetlerinin yetersiz olması, finansman yetersizliği sebebiyle enerji alanında gerekli yatırımların yapılamaması, özel sektörün önündeki bürokratik engeller, içerden AB ile entegrasyon sorunu, ileri enerji teknolojilerinin yetersizliği, yerli üretimin tam kapasiteyle devreye alınamaması, enerji kurumlarının entegre bir yapıda olmaması ve bu kurumlarda işletme-yönetim eksikliklerinin olması sayılabilecek diğer önemli sorunlar arasındadır.

MÜSİAD

Türkiye'nin Enerji Arz Güvenliğinin Sağlanması İçin:

Mevcut haliyle, birincil enerji tüketiminde AB'den %20 daha fazla dışa bağımlı olan Türkiye'nin bu durumdan kurtulması için, petrol ve doğalgaz dışındaki alternatif kaynakların kullanımını artırmalıdır. Bunun için de yenilenebilir enerji alanında yatırımlara ağırlık vermesi gerekir. Özellikle güneş, rüzgâr, su ve jeotermal enerjinin toplam tüketimdeki payı artırılmalıdır. Mevcut haliyle hızla artan enerji talebine yenilenebilir enerji kaynaklarının yalnız başına cevap veremeyeceğinden hareketle, nükleer enerjinin bir an önce üretime dahil edilmesi, enerji çeşitliliğimiz için önemli bir gelişme olacaktır. Nükleer güç santrallerinin kurulmasına ilişkin yasanın onaylanması, bu yönde atılan önemli bir adımdır. Yetkililere göre en geç Mayıs 2008'de ihaleye çıkılması beklenen santraller, gelişmeler aksamadan devam ettiği takdirde üretime 3-5 yıl sonra geçilebilecek. Ayrıca, dışa bağımlılıktan kurtulmanın bir diğer önemli adımı da, enerjide verimliliği ve tasarrufu artıracak etkin bir talep yönetiminin benimsenmesidir. Bu doğrultuda elektrik santrallerinin tam kapasite ile çalışması ve üçte ikisi atıl durumda bekleyen hidroelektrik ve kömürün elektrik üretimine dahil edilmesi gerekmektedir. Böylelikle doğalgazın elektrik üretimindeki payı da azalmış olacaktır.

Türkiye'nin ithal ettiği doğalgazın %65'i Rusya'dan, %19'u da İran'dan gelmektedir. Bu durum ekonomik olduğu kadar, jeopolitik riskleri de beraberinde getirmektedir. Özellikle kış aylarında teknik veya mevsime dayalı dahi olsa yaşanan kesintiler, ülkemizi sıkıntıya sokmaktadır. Bunun için Türkiye'nin, Rusya ve İran'a alternatif olarak; doğalgaz tedarik ettiği diğer ülkelerden aldığı gaz miktarını artırmalı ve yeni bölgelere yönelmelidir. Bu noktada Hazar Havzası ülkeleri, Ortadoğu ve Kuzey Afrika önem kazanmaktadır. Hali hazırda alışlarımız olan bu bölgelerden daha fazla gaz tedarik edilebilmeli ve proje aşamasında olan Mısır-Türkiye, Irak-Türkiye ve Türkmenistan-Türkiye gibi doğalgaz boru hatlarıyla da yeni kaynaklara açılım sağlanarak, Rusya ve İran'a olan bağımlılık azaltılmalıdır.

Türkiye'nin arama ve sondaj faaliyetlerine hız vererek gerçek petrol ve doğalgaz potansiyelinin ne kadar olduğunu tespit etmesi gerekmektedir. Son dönemlerde Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı (TPAO) tarafından yürütülen arama ve sondaj işlemleriyle, Karadeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerimizin umut vaat ettiği söylense de, henüz gerçek rezerv potansiyelimiz bilinmemektedir. Aynı şey kömür için de geçerlidir. Uzun bir süre arama işlemlerine ara verilen kömürde de, ne kadar rezervimiz olduğunu bilmiyoruz. Kasım 2007'de TAEK'in Ankara'da düzenlediği bir toplantıda, Enerji Bakanımız Sayın Hilmi Güler, "800 milyon ton kömür rezervi bulduk, 600 milyon ton üzerinde çalışmalar yapılıyor, kömürde önemli adımlar attık" diye bir açıklama yapmıştı. Bu çalışmaların süratle devam etmesi ve ülkemizin petrol, doğalgaz ve kömürde sahip olduğu gerçek potansiyelinin bilinmesi gerekiyor. Bu da enerji politikamıza doğru yön verilmesinde büyük bir katkı sağlayacaktır.

Enerji arz güvenliğinin sağlanması için, diğer bir şart, acil durumlarda petrol ve doğalgaz depolama tesislerinin devreye girmesini sağlamaktır. Bu noktada mevcut doğalgaz depolama tesislerinin tam kapasiteyle çalışmalarına ve ilave tesislere ihtiyacımız vardır. Bu noktada, 21 yıldır konuşulan Tuz Gölü Projesi'nin bir an önce hayata geçmesi büyük bir önem arz etmektedir. Yetkililere göre bu tesis ilk zamanlarda yıllık 1 milyar metreküp doğalgaz, ileriki yıllarda da 5 milyar metreküp gaz depolayabilecek kapasiteye sahip olacaktır. Petrolde ise henüz somut bir adım atılmış değil. Mevcut hâliyle, olağanüstü bir durumda Türkiye'nin zor anlar yaşayabileceği apaçık ortadadır.

Sera gazı emisyonlarını azaltan temiz enerji teknolojilerinin geliştirilmesi, ulusal kaynağımız olan kömürün daha temiz ve çevre dostu bir enerji kaynağı hâline getirilerek, üretime dahil edilmesini sağlamada önemli bir rol oynayacaktır.

Doğalgaz ve elektrik piyasasının serbestleştirilmesi, enerji alanında güçlü işbirliklerinin kurulması, enerji projelerine yatırım yapmak için yeterince fon ayrılması, enerji kurumlarındaki işletme-yönetim eksiklerinin giderilmesi, yönetici kadroların stratejik kararlara imza atacak vizyonu geniş ve alanında uzman bireyler olması, bürokratik engellerin kaldırılması, özel sektörün daha fazla teşvik edilmesi enerji arz güvenliğini garanti edecek diğer önemli faktörlerdir.



AB'nin Enerji Arz Güvenliği Politikası

Yerli enerji kaynaklarıyla toplam talebini karşılayamayan AB, günümüz itibariyle petrol ve doğalgaza olan bağımlılığı %50'lilerde iken, projeksiyonlar bu rakamın 2030'da %70 olacağını gösteriyor. Dünya enerji tüketiminde ve ithalatında önemli bir yer tutan AB, enerji arz güvenliğini sağlamada önceliklerini şöyle tespit etmiştir: enerji kaynaklarının, bu kaynakların temin edildiği ülkelerin ve taşındığı güzergâhların çeşitlendirilmesi (diversification); enerji kaynaklarını ithal ettiği ülkelerin ve bu kaynakların geçtiği coğrafyaların güvenli ve istikrarlı bölgeler olması; üretici ülkelerle güçlü enerji işbirliklerinin kurulması; topluluk düzeyinde rekabetçi, şeffaf ve etkin işleyen bütünleştirilmiş bir iç enerji pazarına sahip olmak istemesi; enerji verimliliğinin ve tasarrufunun artırılması; temiz ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını arttırarak "sürdürülebilir enerji" hedefini gerçekleştirmek istemesi; ve ileri enerji teknolojilerine sahip olmak istemesi. Kısacası, AB enerji arzının siyasî, ekonomik ve çevre açısından güvenliğini garanti edecek bir enerji arz güvenliği politikası benimsemiş ve bunun da enerji politikası içinde önemli bir yer tutmasına özen göstermiştir.

Türkiye'nin Rolü

Talebinin yarısını dışardan karşılayan AB, ithal ettiği enerji kaynaklarının kendi pazarına kesintisiz ve güvenli bir şekilde ulaştırılmasını istemekte, bunun için de alternatif tedarikçi ve yol arayışı içindedir. Özellikle de, Ocak 2006'da Rusya-Ukrayna arasında yaşanan doğalgaz krizi, AB'nin bu konuyu daha fazla önemsemesine yol açmıştır. Hatırlanacağı üzere, kriz sadece Ukrayna'yı değil, birçok Avrupa ülkesini de etkilemişti. Bu münasebetle, Fransa, Almanya, İtalya, Avusturya ve Slovakya'nın gaz akışında yüzde 30 civarında azalmaya sebep olmuştu.

"Üretici ve tüketici ülkeler arasında ciddi ve sağlam işbirliklerine ihtiyaç vardır. Arz-talep güvenliğinin sağlanmasında üretici ve tüketici ülkelerin yanında, artık geçiş coğrafyasındaki ülkeler de bu alanda stratejik işbirliklerine gitmektedir. Enerji alanında kurulan bu işbirlikleri ise artık devletlerin dış politikalarını tespit etmelerinde belirleyici bir unsur olmaya başlamıştır."

Dünya rezervlerinin yüzde 70'inin Türkiye'nin doğusunda bu rezervleri tüketecek ülkelerin de Türkiye'nin batısında olması sebebiyle, Türkiye Orta Asya, Kafkasya, Orta Doğu ve Kuzey Afrika olmak üzere, birçok kaynaktan petrol ve gazın hem Avrupa pazarına hem de dünya pazarlarına taşınmasında önemli bir rol oynamaktadır. Türkiye, toprakları üzerinden geçen Baku-Tiflis-Ceyhan (BTC) Ham Petrol Boru Hattı, Şahdeniz Doğalgaz Boru Hattı (BTE), Türkiye–Yunanistan Doğalgaz Boru Hattı ve Mavi Akım Doğalgaz Boru Hattı gibi bitmiş enerji hatlarıyla ve proje aşamasında olan Türkiye–Yunanistan–İtalya Doğalgaz Boru Hattı (Güney Avrupa Gaz Ringi Projesi'nin ikinci aşaması), Hazar Geçişli Türkmenistan–Türkiye–Avrupa Doğalgaz Boru Hattı Projesi: AKTAU (Kazakistan petrollerinin Bakü–Ceyhan'a aktarılması) Projesi, Irak-Türkiye Doğalgaz Boru Hattı Projesi, Türkmenistan–İran–Türkiye Doğalgaz Boru Hattı Projesi, Türkiye–Bulgaristan–Romanya–Macaristan-Avusturya Doğalgaz Boru Hattı (NABUCCO) Projesi, Mısır-Türkiye Doğalgaz Boru Hattı, Samsun-Ceyhan Ham Petrol Boru Hattı gibi projelerle doğunun kaynaklarını farklı yollardan AB pazarına taşıyarak AB enerji arz güvenliğine katkı sağlayacaktır.

BTC ve Şahdeniz projeleriyle enerji köprüsü konumundaki Türkiye, bu statüsünü güçlendirecek başka bir projeye daha imza attı. Geçtiğimiz Kasım ayında açılışı yapılan Türkiye-Yunanistan Doğalgaz Boru Hattı Türkiye'nin AB'ye açılan ilk kapısı olması hasebiyle önemlidir. Güney Avrupa Gaz Ringi Projesi'nin ilk aşaması olan bu hat, Şahdeniz'in doğalgazını Avrupa'ya taşıyor. Şu anda 250 milyon metreküp gaz taşıyan hat, 2012 yılında Yunanistan-İtalya arası da tamamlandığında, Yunanistan'a yıllık 3.6 milyar metreküp, İtalya'ya da 8 milyar metreküp gaz taşıyabilecek. Kaynağını Hazar ve Orta Doğu'dan alacak olan hat, böylece yıllık yaklaşık 12 milyar metreküplük doğalgazı Türkiye toprakları üzerinden Avrupa pazarına taşımış olacak.

MÜSİAD

Bu proje her ne kadar sembolik bir rakamla sevkıyata başlasa da, Rusya'yı by-pass ederek, Orta Asya ve Hazar kaynaklarını AB'ye ulaştırdığından, Rusya'nın monopol yapısının kırılmasında önemli bir adım olmuştur. Çünkü bu tarihe kadar AB, Orta Asya ve Hazar gazını Rusya toprakları üzerinden alabiliyordu. Gazprom'un Orta Asya ve Hazar yolları üzerindeki egemenliğinin sarsılmasında önemli bir etki meydana getirecek diğer bir hat ise NABUCCO Projesidir (Türkiye-Bulgaristan-Romanya-Macaristan-Avusturya Doğal Gaz Boru Hattı) Aynı şekilde Hazar ve Orta Doğu doğalgaz rezervlerini AB pazarına taşıması beklenen NABUCCO projesi'nin, 2012'de tamamlanacağı öngörülüyor. Tam kapasite ile çalıştığında yılda 31 milyar metreküp doğalgazı AB pazarlarına ulaştıracak olan projede, asıl sorun kaynağını nasıl bulacağı sorusudur ve bu konuda çalışmalar devam ediyor. Bu doğrultuda, Türkiye'nin Temmuz 2007'de İran'la imzaladığı ön mutabakat zaptı önem arz etmektedir. Şayet anlaşma nihayetlendirilebilirse, İran ve Türkmenistan'ın yılda 30 milyar metreküp doğalgazı Türkiye üzerinden AB pazarına ulaştırılacak ve böylece NABUCCO da kaynağını bulmuş olacaktır. Anlaşmanın sonuçlandırılması için çalışmalar sürüyor. Fakat İran'ın uluslararası toplumdaki durumu ve diğer politik kaygılardan dolayı bunun sonuçlanıp sonuçlanmayacağını zaman gösterecektir. Bunun dışında Türkiye-Irak Doğalgaz Boru Hattı devreye girecek olursa, proje buradan da beslenebilecek. Böylece hem Orta Doğu, hem de Orta Asya'nın doğalgazı bu proje ile AB pazarına taşınacak. Böylece hem AB'nin Rusya'ya olan bağımlılığı azalacak, hem de Rusya ile enerji müzakerelerinde AB'nin eli güçlenecektir. Projenin hayata geçmesi hâlinde, AB'nin enerji arz güvenliğinin sağlanmasının yanında, Türkiye'nin bölgede önemli bir "enerji hub'ı" olma potansiyeli büyük ölçüde sağlanmış olacaktır. Öte taraftan, Türkiye tüm bu enerji hatlarıyla, AB'nin tüm üyelerinin gaz ve elektrik sistemlerini bütünleştirmeyi hedeflediği Trans-Avrupa Şebekesi (TENs) projesine de hizmet etmiş olacaktır.

Bir diğer husus, AB pazarına giden petrol ve doğalgaz rezervlerinin bulunduğu ve geçtiği bölgelerin birçoğunun enerji arz güvenliğini tehdit eden istikrar ve güvenden yoksun coğrafyalar olması. AB enerji arz güvenliğini garanti altına almak için, bu bölgelerin güven ve istikrara kavuşturulmasını amaçlamaktadır. Bu çerçevede, bölgesinde güvenli bir ülke olan Türkiye'nin, Avrupa'nın petrol ve doğalgazını temin ettiği Rusya, Ortadoğu, Akdeniz, Güney Kafkasya ve Orta Asya bölgelerinde güvenliğin ve istikrarın sağlanmasına katkıda bulunarak, AB enerji arz güvenliğinin garanti edilmesine yardımcı olacaktır.

Türkiye'ye Etkileri

AB'nin enerji arz güvenliğinin sağlanmasında enerji koridoru misyonuyla üstlendiği kilit rol dışında Türkiye, AB enerji müktesebatına uyum sağlaması hasebiyle, bir takım sorumluluklar altına girmiştir. Bunları, doğalgaz ve elektrik sektörlerinin serbestleştirilmesi, toplam tüketimde yenilenebilir enerji kaynaklarının payının artırılması; enerjinin verimli kullanılması ve enerji tasarrufunun yapılması olarak sıralayabiliriz.

AB, elektrik ve doğalgaz sektörlerinde topluluk seviyesinde açık, şeffaf, rekabetçi ve tamamı entegre edilmiş bir iç enerji piyasasının kurulmasını istemektedir. Bu noktada, Türkiye'nin yasalar çerçevesinde bir takım çabaları oldu, fakat gelinen noktada ne gaz, ne de elektrik sektörlerimizin liberalizasyonu sağlanabilmiştir. Türkiye'nin kendi iç enerji piyasasında serbestleştirme yönünde atacağı adımlar hem kendisinin, hem de AB'nin enerji arz güvenliğine katkı sağlayacaktır. AB'nin bu hedefini yerine getirmek için, ikinci hedefi ise tüm Avrupa ülkelerini içine alacak şekilde ortak enerji pazarını genişletmek istemesidir. Bunun için Birlik, Güney Doğu Avrupa ülkelerinin AB ortak enerji pazarına entegrasyonun sağlanması çabasında. Bu çerçevede, Türkiye doğalgazda mevcut ve devam eden projeler sayesinde bu sürece önemli bir destek sağlamakta, elektrikte ise elektrik sistemimizin Avrupa elektrik sistemi olan UCTE (Avrupa Elektrik İletimi Koordinasyon Birliği) ile bağlantısının sağlanması yönünde çalışmalara gidilmektedir. Fakat bunlar yalnız başına yeterli olmamaktadır. AB, Güney Doğu Avrupa bölgesinde bölgesel bir enerji piyasası kurmak maksadıyla, Haziran 2006'da Enerji Topluluğu Antlaşması'nı yürürlüğe koymuştur. AB kendisiyle enerji entegrasyonunun tamamlanması için, Türkiye'nin bu antlaşmayı imzalamasını istiyor. Bir takım hukukî ve eko-



nomik müeyyideleri olan bu antlaşmayı tüm Balkan devletleri imzaladı. Fakat Türkiye ise henüz taraf değil, sadece gözlemci statüde bulunuyor.

İklim değişikliğine ve küresel ısınmaya karşı mücadele eden AB, bu çerçevede 2020 yılında enerji verimliliğini %20 artırmayı yine yenilenebilir enerji kaynaklarının toplam enerji tüketimindeki payını da, %20 oranına çıkarmayı hedeflemektedir. Böylece BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesine dair Kyoto Protokolü'nün 2012 sonrası dönemdeki taahhütlerini de yerine getirmiş olacaktır. Bu noktada çalışmaları başlatan Türkiye'nin bu hedefleri yakalaması için, süreci hızlandırması ve Kyoto Protokolünü imzalaması gerekmektedir.

Özetle, AB enerji arz güvenliği politikası ve enerji müktesebatına uyum çerçevesinde Türkiye'nin elektrik ve doğalgaz sektörlerini serbestleştirmesi, Kyoto Protokolü'ne ve Enerji Topluluğu Antlaşması'na üye olması gibi, AB'ye karşı sorumlulukları vardır. Müzakere dönemindeki bir Türkiye'nin sürecin hızlandırması için, bu kriterleri göz önünde bulundurması gerekmektedir.

Sonuç

Türkiye'nin enerji arz güvenliğinin sağlanması için öncelikle kendi içindeki sorunlarını çözmesi gerekmektedir. Türkiye'deki mevcut tablo ne yazık ki, hiç iç açıcı değil. Ekonominin lokomotifi olan enerjinin %70'i dışardan karşılanmakta ve zengin hidroelektrik ve linyit rezervlerimizin üçte ikisi üretime dahil edilememektedir. Elektrikteki kaçak ve kayıp oranları %35-40'lara varan Türkiye'nin, enerjiyi verimli kullanabilecek ve tasarrufu artırabilecek etkili bir talep yönetimi henüz oluşmuş değil.

Yüksek oranda dışa bağımlı olan Türkiye, yerli üretimi olan güneş, rüzgâr ve jeotermal enerjiye ağırlık vermeli ve nükleer enerjiye vakit kaybetmeden sahip olmalıdır. Doğalgaz arzında, Rusya ve İran kaynaklı yaşanan sıkıntıları aşmak için, bu iki ülkeye olan talebi azaltabilecek şekilde, başka kaynaklara yönelmeli ve olağanüstü durumlarda petrol ve doğalgaz kaynaklarında yaşanan kesintilere karşı yeterli ölçüde stok tutma kapasitesine sahip olmalıdır. Ayrıca, enerji iç piyasasına daha şeffaf, rekabete açık ve etkin işleyen bir yapı kazandırılması ve enerjinin sürdürülebilirliğini sağlayabilecek politikaların geliştirilmesi yönünde çaba sarf etmelidir. Bütün bunlar, Türkiye'nin enerji arz güvenliğini garanti altına alabilmesi için yerine getirmesi gereken şartlardır.

Arz-talep güzergâhı üzerinde bulunan Türkiye, alternatif kaynak ve yol arayışında olan AB'ye, Orta Asya, Kafkasya, Orta Doğu ve Afrika'nın enerji kaynaklarını çok çeşitli boru hatlarıyla taşımakta ve böylece AB'nin enerji arz güvenliğinin sağlanmasına katkıda bulunmaktadır. Doğu-Batı ve Kuzey-Güney yönünde bir enerji koridoru olan Türkiye, toprakları üzerinden geçen/geçecek olan enerji hatlarıyla, AB'nin, Rusya'ya bağımlılığını da azaltmakla kalmayıp, AB'nin doğalgaz ve elektrikte topluluk düzeyinde kurmak istediği ortak enerji pazarının entegrasyonuna da katkı sağlayarak, Birliğin enerji arz güvenliğinin gerçekleştirilmesine yardımcı olacaktır. Öte taraftan, Türkiye'nin AB ile enerjide entegrasyonun sağlanması çerçevesinde, Türkiye iç enerji piyasasında liberalizasyonun sağlanması, Kyoto Protokolü'ne ve Enerji Topluluğu Antlaşması'na taraf olması gibi bir takım yükümlülükleri yerine getirmek durumundadır. Hem enerji koridoru sıfatıyla, hem de AB enerji müktesebatına uyum çerçevesinde, AB'nin enerji arz güvenliğine katkı sağlayacak olan Türkiye'nin bu durumu kendi lehine çevirerek, AB ile müzakerelerde elini güçlendirebilmelidir.

Kaynaklar

1. "Türkiye'de Enerji ve Kalkınma", TASAM Yayınları, İstanbul, 2006.
2. Yorkan, Arzu, "Energy Security of European Union", (içinde) The Future of European Energy Security, Tischner European University Publications, Polonya, 2006.
3. Barysch, Katinka, "Turkey's Role in EU Energy Security", CER Publications, 2007.
4. "Stratejik Analiz Dergisi", ASAM Yayınları, Mart 2007.
5. "Türkiye ve AB: Avrupa Enerji Politikası için Birlikte" Konferansı, 5 Haziran 2007.
6. "Nükleer Enerji Toplantısı" , TAEK, Ankara, 28 Kasım 2007.
7. "Enerji Gündemi Dergisi, Sayı 14, 2007.
8. "Enerji Gündemi Dergisi, Sayı 17, 2007.
9. "Enerji Gündemi Dergisi, Sayı 22, 2007.
10. TAEK Web Sayfası, http://www.taek.gov.tr/
11. "2006 Yılı Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Faaliyet Raporu", (http://www.enerji.gov.tr/
12. Botaş Web Sayfası, http://www.botas.gov.tr/
13. Radikal Gazetesi, http://www.radikal.com.tr/haber.php?haberno=210560



Prof. Dr. Ferruh Ertürk
Yıldız Teknik Üniversitesi

Nükleer Enerji Türkiye İçin İhtiyaç mı Zorunluluk mu?

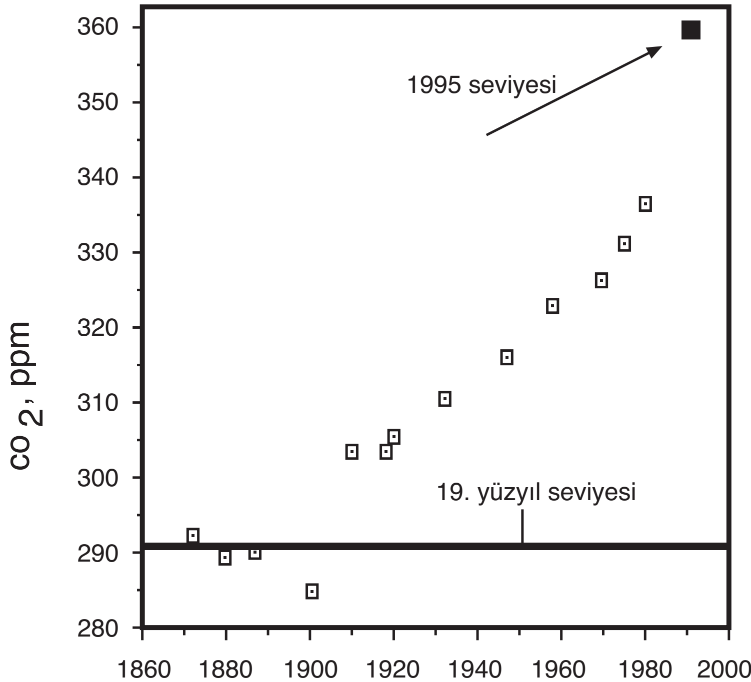
"Nükleer enerji, fosil yakıtlarla (petrol, doğal gaz, kömür) ile karşılaştırıldığında, çevresel etki değerlendirilmesi açısından çok daha temiz bir enerji kaynağıdır.(1) Nükleer enerji, çevresel etki değerlendirilmesi açısından ancak yenilenebilir enerji (rüzgâr, güneş, hidrojen, vb.) ile karşılaştırılabilir."

1. Giriş

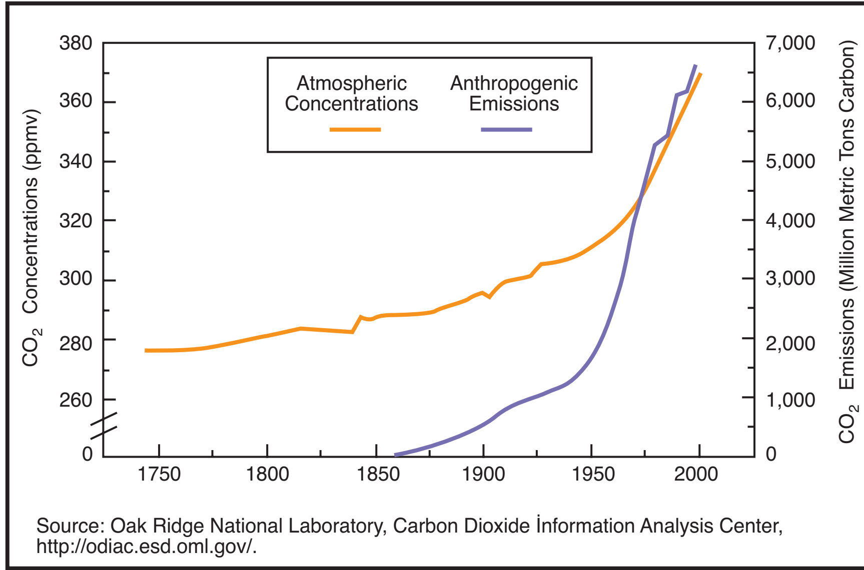
19. Yüzyılın sonlarında sanayi devrimi ile birlikte enerji üretimi için kömür ve petrol gibi fosil yakıtların kullanımı önemli ölçüde artmış, bunun sonucunda yanma ürünü olarak çıkan karbon dioksit (CO2) ve diğer sera gazları ile birlikte, NOx , SO2 , partiküler madde, VOC gibi kirleticilerin, atmosferdeki konsantrasyonları da giderek artış göstermiştir. Karbondioksit, insan sağlığı ve bitkiler üzerinde zararlı etki göstermemesi dolayısıyla bir 'kirletici' olarak tanımlanmamakla birlikte, fosil yakıtların (kömür, petrol, doğalgaz, vb.) yanması sonucu atmosfere verildiği ve zamanla burada birikebildiğinden ve küresel ısınmaya yol açtığı için, hava kirliliğindeki artışın bir göstergesi olarak kullanılan önemli bir parametredir. Çeşitli gözlem istasyonlarında 20. Yüzyılda ölçülen CO2 konsantrasyonları Şekil 1'de, 18. ve 19. Yüzyılda antropojenik kaynaklardan ileri gelen CO2 emisyonları ve atmosferdeki seviyesi Şekil 2'de gösterilmiştir.

Şekil 1 ve Şekil 2'de görüldüğü gibi, CO2 derişimi, 18 ve 19. Yüzyıllarda/Yüzyılda 280 - 290 ppm arasında iken, fosil yakıtların yakılması sunucunda, eksponansiyel bir artış göstererek, 1990'lı yılların sonunda 370 ppm'e, 2006 yılının başında yaklaşık 380 ppm'e kadar ulaşmıştır. Yapılan tahminler, 21. Yüzyılın sonunda CO2 derişiminin 600 ppm civarında olacağını göstermektedir.

20. Yüzyılın son çeyreğinde kirleticilerin uzun mesafe taşınımları sonucunda meydana gelen asit yağmurları ile sera etkisi ve ozon tabakasanın delinmesi gibi bölgesel ve küresel ölçekteki hava kirliliği önem kazanmıştır. Öte yandan, fosil yakıtlardan özellikle kömürün ısınma maksadı ile yerleşim merkezlerinde yaygın olarak kullanılması sonucunda, yerel ölçekde zaman zaman toplu ölümlere yola açan episodlar meydana gelmiştir.



Şekil 1 Gözlem İstasyonlarında Ölçülen Karbon Dioksit Konsantrasyonunun Yıllara Göre Değişimi.



Şekil 2 Gözlem İstasyonlarında Ölçülen Karbon Dioksit Konsantrasyonunun Yıllara Göre Değişimi.

Bu episodlardan en önemlisi 1952 yılının Aralık ayında Londra'da meydana gelen ve 4000 kişinin ölümüne yol açan episoddur. İstanbul'da da 1990'lı yılların başında meydana gelen episodlarda , 24 saatlik ortalama kükürt dioksit (SO2) konsantrasyonu 5000 İg/m3 (mikrogram/metreküp) seviyesine kadar çıkmıştır ki, bu Londra'daki episodda ölçülen değerden daha yüksektir (2)

2. Nükleer Enerjinin Avantajları

Nükleer enerji, fosil yakıtlarla (petrol, doğal gaz, kömür) ile karşılaştırıldığında, çevresel etki değerlendirilmesi açısından çok daha temiz bir enerji kaynağıdır.(1) Nükleer enerji, , çevresel etki değerlendirilmesi açısından ancak yenilenebilir enerji (rüzgâr, güneş, hidrojen, vb.) ile karşılaştırılabilir.

Elektrik üretimi için gerekli fosil yakıtlarla (yakıt kalitesine göre ortalama kalorifik değerler için) nükleer yakıt (uranium)yakıt miktarları açısından karşılaştırıldığında yaklaşık miktarlar (3):

Bu değerler baz alındığında , 1000 MW(e) gücündeki bir santral için yılda tüketilmesi gereken yakıt miktarları (3) :

Ayrıca, kömürün yanması esnasında, doğal olarak bünyesinde bulunan uranium ve toryum gibi radyoaktif maddelerin de, önemli miktarda emisyonları meydana gelmektedir. % 0.8 kükürt içeren ve 8500 kcal/kg'lık kalorifik değeri olan tipik bir linyit kömürü kullanan 400 MW kapasiteli bir termik santralde kömür tüketimi saatde yaklaşık 67 ton, SO2 emisyonu ise saatde yaklaşık 950 kg'dır. (3)

1 kg kömür (yaklaşık 7000 kilokalori/kg)	3 kW·h
1 kg fuel-oil (yaklaşık 10 000 kilokalori/kg)	4 kW·h
1 kg uranyum:	50 000 kW·h (uranyumun proses edildikten sonra tekrar kullanılması halinde 3500 000 kW·h)

Öte yandan, enerji yoğunluğu açısından mukayese edildiğinde, nükleer ve fosil yakıtla çalışan güç santralleri yenilenebilir enerji sistemlerine göre çok daha küçük alan ihtiyacı gösterir. Örneğin, 1000 MW(e) gücündeki bir sistem için gerekli alanlar aşağıdaki gibidir (4):
Görüldüğü gibi, nükleer santralların aynı gücü 1000 MW(e) elde etmek için alan ihtiyacı çok daha azdır.

3. Dünyada Mevcut Nükleer Enerji Santralleri

Nükleer Enerji Santraları, ABD, Japonya, Kore gibi gelişmiş ülkelerde ve Avrupa Birliği ülkelerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Örnek olarak, şu anda AB ülkesi olan ve nüfusu 5 milyon olan Finlandiya'da 5 adet (6.sı hâlen inşa halinde) [5], Kore'de 26, ABD'de 103 adet Nükleer Reaktör bulunmaktadır[6] Fransa enerjisinin yaklaşık %70'ini , ABD ve Japonya yaklaşık %20'sini nükleer enerjiden temin etmektedir. Balkan ülkelerinde de son yıllarda nükleer santralların kurulmasına önem verilmektedir. Aşağıdaki şekilde Romanya'da 1996'da faaliyete geçen Cernavoda 1 Projesine ek olarak halen inşa hâlinde olan Cernavoda 2 Projesine ait resimler görülmektedir(7): Pakistan'da ise ilk nükleer santral 1972'de krulmuş olup (Karachi şehrinin



Fosil ve nükleer alanlar	1–4 km^2
Solar termal veya fotovoltaik	20–50 km^2
Rüzgâr santralları	50–150 km^2
Biomas ekim alanları	4000–6000 km^2



Şekil 3. Romanya'da Cernavoda 1 ve Cernavoda 2 Projesine ait resimler.

"Nükleer Enerji Santralleri, ABD, Japonya, Kore gibi gelişmiş ülkelerde ve Avrupa Birliği ülkelerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Örnek olarak, şu anda AB ülkesi olan ve nüfusu 5 milyon olan Finlandiya'da 5 adet (6.sı hâlen inşa halinde) [5], Kore'de 26, ABD'de 103 adet Nükleer Reaktör bulunmaktadır[6] Fransa enerjisinin yaklaşık %70'ini , ABD ve Japonya yaklaşık %20'sini nükleer enerjiden temin etmektedir."

enerji ihtiyacını karşılamak için 137 MWe gücünde CANDU-PHWR), 300 MWe gücünde üçüncü nükleer reaktörün 2011 yılında faaliyete geçmesi planlanmaktadır. (8)

Nükleer enerjinin bu kadar yaygın olarak kullanılmasının sebebi, nükleer santrallerin, çevresel etki değerlendirilmesi (hava, su, toprak kirliliği) açısından termik santrallere göre çok daha temiz olmalarından kaynaklanmaktadır [1]

ABD'de mevcut nükleer santrallerin, başlıca hava kirleticilerinden olan kükürt dioksit (SO2) emisyonlarını yaklaşık 3 milyon ton, azot oksit (NOx) emisyonlarını ise yaklaşık 1 milyon ton azalttığı belirlenmiştir, ki azot oksitlerdeki azalma yaklaşık 55 milyon binek arabasının emisyonlarına eşdeğerdir. [9] Bu kirleticilerin dışında, ABD'deki nükleer santraller, sera gazlarının başında gelen karbon dioksit (CO2) emisyonlarında 682 milyon ton azalmaya yol açmıştır.[9] Gelişmiş ülkelerde, sera gazlarının azaltılması stratejileri kapsamında, nükleer enerji ve yenilenebilir enerji (rüzgâr, solar, hidrojen, vb.)'lerin kredibiletesi aynı seviyededir.

4. Sonuç

- "Nükleer gücün, sera gazları emisyonlarının, yerel, bölgesel ve küresel ölçekteki hava kirliliğinin azaltılmasında ve artan enerji ihtiyacını karşılamada çok önemli bir rol oynamaktadır.
- Nükleer enerji üretim ve kullanımında çalışma emniyeti sağlanmaktadır,
- Nükleer enerji arz güvenliğinin ve enerji fiyat istikrarının uzun vadeli olarak sağlayabilmektedir.
- Nükleer enerjinin en temiz enerji kaynaklarından biridir.
- Ülkemiz, petrol kaynaklarının sınırlı olduğu, politik olarak geleceği belirsiz ve tehlikeli bir Orta Doğu coğrafyasında bulunmaktadır.
- Enerji rekabetini ve nükleer gücün kötü amaçla kullanımını ortadan kaldıracak en önemli çare, kimyasal yakıtlara nazaran birim kütle başına yaklaşık 108 defa daha fazla enerji ihtiva eden nükleer enerjiyi kullanabilmektir.
- Bu enerjiyi emniyetle ve en son teknolojiye göre kullanabilmek, gücü yararlı kullanabilmek, eğitim, teknoloji, vizyon ve kararlılığı gerektirmektedir.

MÜSİAD

Kontrol edilebilen gücün yararlarının siyaset üstü ve siyaset içi olarak önemli bir şekilde tartışılması ve nükleer enerji santrali inşaat projelerinin zamanında sonuçlandırılması önem arz etmektedir.

- Bunun için bir Millî Politika belirlenmelidir
- Dünyada 30 ülke nükleer enerjiden yararlanırken, Türkiye'nin nükleer teknolojiden bu derece çekinmesi, korku sebebiyle adeta orta çağda yaşamaya razı olması gibidir.
- Her 10 yılda bir defa nükleer enerji santrali kurmaya kalkan T.C. Hükümetleri bu alanda itibar yitirmektedirler.
- Gücü kontrol edebilmenin çaresi; önce beyin gücüne, bilimsel metodolojiye sahip olmak, bilahare gücü kontrol edebilecek teknolojiye sahip olmak ve sonra da enerjiyi kontrollü olarak uygun süreçte üretmek ve ona hâkim olmaktır.
- Tezekten oduna, odundan kömüre, kömürden petrole veya ithal kömüre, kömürden doğalgaza geçip orada kalmak, uygarlık yarışında sınıfta kalmaktır. Ülkeler çalıştıkları ve hak ettikleri kadar uygar olabilirler.
- Toplumda, haklı fakat ezilmiş kitleler ne derece masum ve çaresiz ise, kontrol edilebilir caydırıcı bir güce sahip olmayan ülkeler de, küresel ve bölgesel çatışmalarda çaresizdirler ve süper güçlere boyun eğmek zorundadırlar.
- Birleşmiş Milletler'in veto hakkına sahip ülkeleri, Gelişmiş 8'ler, Füze Teknolojileri Koruma Rejimi (FTKR) üyeleri; bu kulüplere giriş için üye rantına karşılık, bir bedel istiyorlar. Bu bedel, ya gelişmekte olan ülkelere savunma sanayii ürünlerinin satışının teşviki için uzun vadeli tek taraflı dikte edilmiş stratejik bir anlaşma ya da uzun vadeli çıkarların aktif eylem planı gereği, bir işgal olarak ortaya çıkabiliyor.
- Bölgemizde Türkiye'nin etrafında dolaşan 15 yıllık yangın bazen küllleniyor, bazen tehlikeli bir şekilde alevleniyor. Bu yangından korunabilmenin birinci tedbiri caydırıcı bir güce sahip olmaktır.
- Hidrojen ve nükleer enerji pillerinin ihtiyaç olan her yerde kullanılması için, Türkiye'de karar verilmesi gerekir. Bu konularda gençlerin yeni keşif yapma arzularının köreltilmiş olması tehlike arz etmektedir.
- Çernobil, Nükleer santrallara örnek gösterilemez. Çünkü Çernobil Bir Nükleer Santral değil, nükleer silahların üretildiği fabrikalardan biridir. 1950'li yıllarda, Kruşçef'in Başkan olduğu zamanın Sovyetler Birliği hükümeti, İstanbul ve Boğazları nükleer silahlarla vurmak için planladığı devirde , Çernobil bu maksatla kullanılan tesislerden biriydi (10)

Kaynaklar

1. Ertürk,F., Goncaloğlu, B., Ekdal, A., "Termik Santrallerle Nükleer Santrallerin Çevresel Etki Değerlendirilmesi Açısından Karşılaştırılması". Ekoloji Çevre Dergisi, 9, 34, s. 9-14 (2000).

2. Ertürk, F, M. Karaca, M. Tayanç, ve A. Saral, "İstanbul'da Hava Kirliliği Envanterinin Çıkarılması ve Doğal Gaz Kullanımına Öncelik Verilecek Bölgelerin Tespiti, İstanbul Büyükşehir Belediyesi Çevre Koruma ve Geliştirme Daire Başkanlığı, Araştırma Projesi, 71 pp, (1995)

3. Ertürk, F, M. Tayanç, ve A. Saral, S.Demir, "Nokta Kaynak Emisyonlarının Hesaplanması ve Atmosferik Dağılımlarının Bilgisayar Programıyla Modellenmesi", 11-15 Temmuz, 2005, Ankara.

4. Sustainable Development and Nuclear Power.

5. Prof. Dr. Jaakko Puhakka, Tampere Üniversitesi Biyoteknoloji Araştırma Enstitüsü, (Şahsi Görüşme, 12.03.2007).

6. M. Oktay Alnıak, The International Nuclear Energy Congress, Istanbul, Turkey, April 11-12, 2007 Bahçeşehir Üniversitesi.

7. Dr. Sardar Alikhan, Alikhan Consulting Inc.(Ex-AECL-Qinshan/Cernavoda Projects) , The International Nuclear Energy Congress, Istanbul, Turkey, April 11-12, 2007 Bahçeşehir Üniversitesi.

8. Nuclear Technology Transfer Experience, Steps to Indigenization And Future NPP Planning İn Pakistan , Iqbal Ahmed, , The International Nuclear Energy Congress, Istanbul, Turkey, April 11-12, 2007 Bahçeşehir Üniversitesi.

9. Nuclear Energy Institute, "Nuclear Energy and the Environment" January 2007, www.nmcco.com/education/facts/environment/energy.htm.

10. Prof. Dr. Renat İbrahim Zhdanov, Yeditepe Üniversitesi, Gen Mühendisliği Bölümü, (Şahsi Görüşme, 2007).



Prof. Dr. Vural Altın
Boğaziçi Üniversitesi

Nükleer Santrallar

"Dünya'da hâlen, yaklaşık 370.000 'megawat elektrik' (MWe) toplam güce sahip 435 nükleer santral ünitesi çalışır halde. Yılda ürettikleri 2,6 'trilyon kWh' (TkWh), dünya elektrik tüketiminin %16'sını karşılayıp, toplam birincil enerji üretiminin %6,5'ini oluşturuyor. Nükleer enerjinin elektrik üretimi içindeki payı, OECD ülkelerinde %24, AB ülkelerinde ise %34. Mevcut santralların hepsi, yakıt olarak temelde uranyuma dayalı."

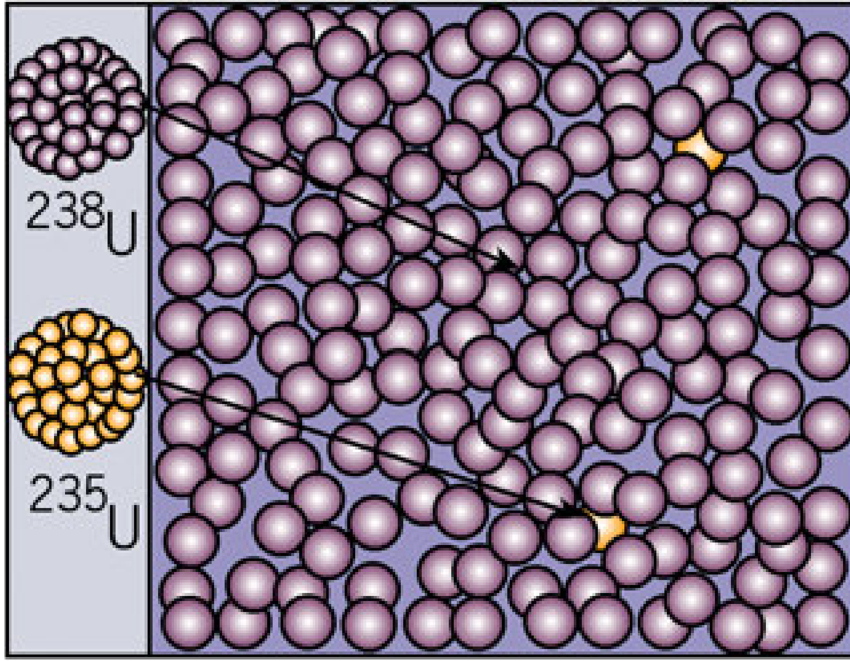
Nükleer enerji üretimi, atomun çekirdeğiyle ilgili bir süreç olup, üç şekilde gerçekleştirilebilir. Birincisi, büyük bir çekirdeğin parçalanması, yani 'fizyon', ikincisi ise, iki küçük çekirdeğin birleştirilmesi, yani 'füzyon'... Bir de, kendiliğinden zaten gerçekleşmekte olan ve radyoaktif olduğu söylenen kararsız çekirdeklerin bozunması sonucunda açığa çıkan enerjinin değerlendirilmesi var. Radyoaktivite, uzay uygulamalarında ve güç iletilmesinin zor olduğu uzak coğrafyalarda küçük çaplı güç tesisi için, örneğin plutonyum-238 izotopunun bozunması sonucunda açığa çıkan yüklü parçacıkların, doğrudan çevrimi yoluyla elektrik eldesinde kullanılıyor. Ancak, kitlesel güç ihtiyaçları için uygun değil. Fizyon 1938 yılında keşfedildi. Dört yıl sonra 1942 yılında, zincirleme tepkimeyi başaran ilk sistem, Enrico Fermi ve arkadaşları tarafından Chicago Üniversitesi'nde inşa edildi. 1954 yılında da, kitlesel ölçekte elektrik gücü sağlayan ilk sivil fizyon reaktörleri inşa edilmişti. Füzyon reaktörleri ise, kuramsal olarak mümkün olmakla birlikte, üzerlerinde 50 yıldan fazladır sürdürülen çalışmalar, bu seçeneğin önündeki mühendislik engellerini henüz aşabilmiş değil. Dolayısıyla, nükleer santral denildiğinde, fizyona dayalı reaktörler kastedilir...

Dünya'da hâlen, yaklaşık 370.000 'megawat elektrik' (MWe) toplam güce sahip 435 nükleer santral ünitesi çalışır halde. Yılda ürettikleri 2,6 'trilyon kWh' (TkWh), dünya elektrik tüketiminin %16'sını karşılayıp, toplam birincil enerji üretiminin

Çizelge 1. Dünya'daki nükleer reaktörler, 2005 yılı üretimleri ve toplam elektrik üretimi içindeki payları*

	Reaktörler, Ocak 2007		Nükleer Elektrik üretimi, 2005	
	Sayı	MWe	Milyar kWh	%e
ABD	103	98254	780,5	19
Almanya	17	20303	154,6	31
Belçika	7	5728	45,3	56
Çin	10	7587	50,3	2,0
Finlandiya	4	2696	22,3	33
Fransa	59	63473	430,9	79
Güney Kore	20	17533	139,3	45
Hindistan	16	3577	15,7	2,8
İngiltere	19	10982	75,2	20
İspanya	8	7442	54,7	20
İsveç	10	8975	69,5	45
İsviçre	5	3220	22,1	32
Japonya	55	47700	280,7	29
Kanada	18	12595	86,8	15
Rusya	31	21743	137,3	16
Ukrayna	15	13168	83,3	49
DÜNYA	435	368,860	2626	16

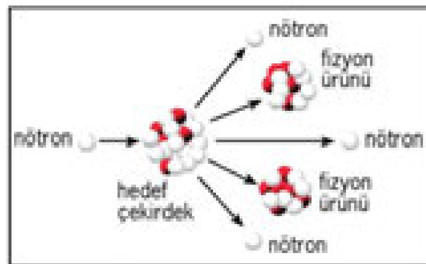
* World Nuclear Association



%6,5'ini oluşturuyor. Nükleer enerjinin elektrik üretimi içindeki payı, OECD ülkelerinde %24, AB ülkelerinde ise %34. Mevcut santralların hepsi, yakıt olarak temelde uranyuma dayalı.

Uranyum: Uranyum doğadaki, 'atom numarası', yani proton sayısı, 92 ile en yüksek olan, aynı zamanda en yoğun kütleli element. Özgül kütlesi, kurşunun iki misli kadar (18,7 g/cm3). Bundan 6,6 milyar yıl kadar önce, daha sonra Güneş sisteminin oluşmasına vücut verecek olan birden fazla süpernova patlamasında oluşmuş. Güneş sisteminde nadir rastlanmakla birlikte, yerkabuğunda 'kütlece milyonda' 2-4, okyanus sularında milyarda 3 oranında var. Fosfatlı kayalarda, linyitte ve monazit kumlarında bu oran %0,1'e ulaşıyor. Başta uraninit olmak üzere, cevherlerindeki zenginlik oranı ise; genelde %0,1-0,25 arasında iken, Kanada'nın Athabasca yataklarında %18'i bulmaktadır.

Tabiattaki her 1000 uranyum çekirdeğinden, yaklaşık 7'si U-235, kalanın hemen tamamı U-238 izotopundan oluşur. İzotopların her ikisi de kararsız olup; U-238 izotopu 4,5 milyar yıl, U-235 de 703,8 milyon yıl yarılanma ömrüyle, ya bir helyum çekirdeği ışınlayarak 'alfa bozunması'na uğruyor veya kendiliğinden parçalanıyor. Büyük bir kısmı dünyanın çekirdeğine çökmüş olan bu ağır elementin bozunma ısısı, çekirdeğin dış kısmındaki konveksiyon akımlarını ayakta tutarak, yerkabuğunu oluşturan plakaların tektonik hareketliliğinin devamını sağlamakta.



Fizyon: U-235 izotopunun önemli bir özelliği; hızlı veya yavaş bir nötronun isabetine uğradığında, U-236 çekirdeği oluşturduktan sonra parçalanmasıdır. Arada oluşan 'bileşik çekirdek' son derece kararsız olup, gelen nötron yavaş ise; 1/7 ihtimalle gama ışıyarak rahatlarken, 6/7 ihtimalle de parçalanır. Parçalanma gerçekleştiği takdirde, 10-14 saniyeden kısa bir sürede tamamlanır ve her seferinde aynı ürünlerle sonuçlanmaz. Çünkü sürecin izleyebileceği, 'fizyon kanalları' denilen ve her biri farklı gerçekleşme ihtimaline sahip, değişik yollar var. Sonuçta ortaya, 'fizyon ürünleri' denilen orta ağırlıkta iki çekirdekle, 2 veya 3 (ortalama 2,47) hızlı nötron çıkar. Örnek bir parçalanma;



$${}_{0}n^{1} + {}_{92}U^{235} \rightarrow {}_{56}Ba^{141} + {}_{36}Kr^{92} + 3\,{}_{0}n^{1}$$

şeklindedir. Tepkime sonucunda, toplam kütle azalırken, enerji açığa çıkar.

Hem düşük hem de yüksek enerjili nötronlarla parçalanabilen çekirdeklerin, 'görece kolay parçalanabilir' anlamında, 'fisil' olduğu söylenir. U-235 doğadaki yegane fisil izotoptur. U-238 ise yalnızca hızlı nötronlarla ve o da, görece düşük bir ihtimalle parçalanır. Dolayısıyla, kendisi fisil değildir. Fakat, orta enerjili bir nötron yuttuğunda, iki beta bozunmasına uğradıktan sonra, fisil bir çekirdek olan Pu-239 izotopuna dönüşür. Bu yüzden, U-238 izotopunun 'doğurgan' olduğu söylenir. Doğada bulunan toryum-232 izotopu, doğurgan olan bir diğer çekirdektir. Çünkü, bir nötron yutması sonucunda oluşan yapay U-233 izotopu fisildir.

Hangi tür çekirdekle olursa olsun, çekirdek parçalanması genelde; 'fizyon ürünü' denilen orta ağırlıkta iki çekirdekle



sonuçlanır. Bu sırada, hemen hemen anında, iki veya üç nötron ile, gama ışını da salınır. Hangi çekirdeklerin ortaya çıkacağı, çekirdekten çekirdeğe ve hatta aynı çekirdek için, fizyona yol açan nötronun enerjisine bağlı olarak değişir. Keza, fizyondan açığa çıkan enerji miktarı çekirdekten çekirdeğe ve hatta aynı çekirdek için dahi, parçalanmanın seyrine göre biraz değişir. U235 için bu miktar, ortalama olarak 200 MeV kadardır. Bir karbon atomunun yanmasından açığa çıkan enerjinin 4 eV olduğu göz önünde bulundurulursa, 1 gram U235 izotopunun, enerji içeriği açısından 2,5 ton saf karbona eşdeğer olduğu görülür. Parçalanmadan açığa çıkan enerjinin 168 MeV'u fizyon ürünlerinin, 5 MeV'u nötronların kinetik enerjisi şeklindedir. Fizyon sırasında salınan gama ışınları da 7 MeV enerji taşır. Öte yandan, fizyon ürünlerinin çoğu kararsız olup, daha sonra elektron veya pozitron, gama ışını ve nötrino salarak bozunurlar. Açığa çıkan enerjinin kalan 27 MeV'luk kısmı, bu gecikmeli ışınlardan kaynaklanır…

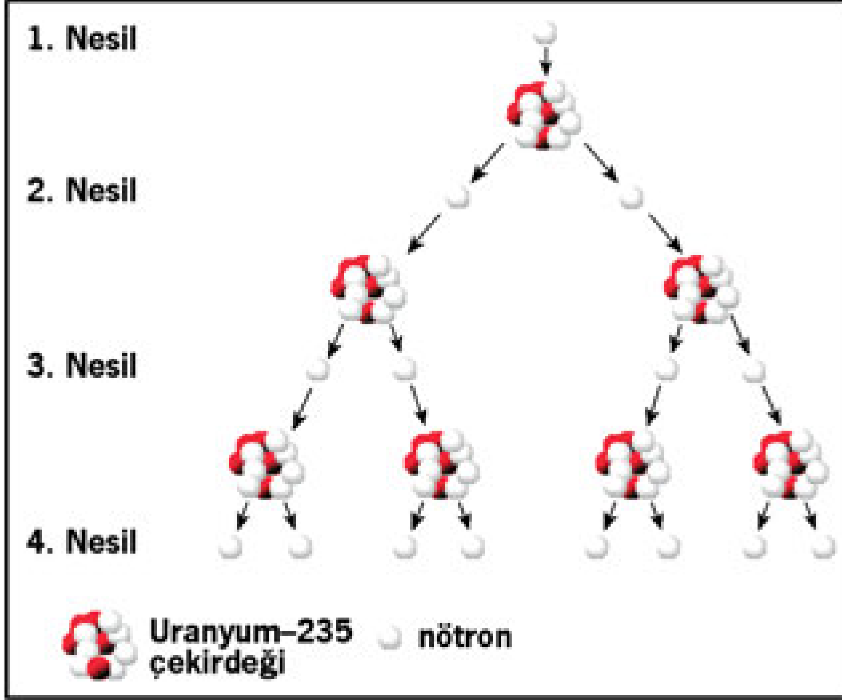
Fizyona uğrayan ağır elementler nötronca zengin olduklarından, sahip oldukları nötron sayısı, daha küçük olan parçalanma ürünleri için fazla gelir. Dolayısıyla, fizyon ürünleri, fazla sayıda nötron içerdiklerinden kararsızdırlar. Parçalanmayla birlikte ortaya, fizyon ürünlerinin yanında, birkaç tane de nötron çıkmasının sebebi budur. Açığa çıkan nötron sayısı, fizyondan fizyona, 0 ile 5 arasında değişir. Ortalama değeri, parçalanan çekirdeğin türüne bağlıdır. Bu sayı ayrıca, aynı tür çekirdek için, fizyona yol açan nötronun enerjisiyle artar. Yani, çarpan nötronun enerjisi ne kadar yüksek ise, parçalanmadan açığa çıkan nötron sayısı o kadar fazladır. Fakat diğer yandan, fizyona yol açan nötronun enerjisi arttıkça, fizyonun gerçekleşme ihtimali azalır. Çünkü, daha yüksek enerjili bir nötronun, çekirdekle etkileşip parçalanmasına yol açabilmek için etrafında harcayabileceği daha az zamanı vardır.

"Beton kabuk, içteki çelik koruma kabını; kabın içerdiği reaktör kalbi ve kalbe bitişik donanımla birlikte; bir nükleer santralın maruz kalabileceği beklenmedik dış darbelere karşı korumayı amaçlar. Yeni tasarımlarda, örneğin bir Boeing 747'nin çarpmasına karşı dayanıklı olmak ve bu uçağın aktarabileceği en ağır darbeler karşısında dahi, içteki çelik kabuğun yapısal bütünlüğünü koruyabilmek zorundadır. Beton kalınlığı, silindir kısmında 1-2 m, kubbede 1 metre kadardır."

Fizyon ürünleri parçalanmadan hemen sonra, kararsızlıkları sebebiyle; elektron veya pozitron, nötrino veya gama ışını salarak, bozunmaya başlarlar. Daha çok, bir elektron ve beraberinde nötrino ışımak suretiyle, fazlalık nötronlarını, ard arda protonlara dönüştürmektedirler. Çekirdek başına taşıdıkları 90 MeV'a yakın kinetik enerji sebebiyle, saniyede yaklaşık 10.000 km hızla hareket ederler. Bu yüksek hızda, yörünge elektronlarının 10-18 kadarını kaybedip, hayli artı yüklü hâle gelirler. Dolayısıyla, yol boyunca karşılaştıkları eksi yüklü elektronlar ve artı yüklü çekirdeklerle, güçlü bir şekilde etkileşip, onları yerlerinden fırlatırlar. Kinetik enerjilerini ortamdaki diğer atomlara aktarıp, ortamın sıcaklığını artırmaktadırlar. Bu sayede yavaşlar ve fizyonun gerçekleştiği konumdan pek uzaklaşamadan, 10 mikron gibi kısa bir mesafede durdurulurlar. Malzemede, örneğin metal hâlindeki uranyumun kristal yapısında oluşturdukları hasarın izlerini mikroskop altında, çizgisel oyuklar şeklinde görmek mümkündür. Durdurulmaları 10-10 s düzeyinde, çok kısa bir zaman alır. Bozunmaları, durdurulmalarından sonra da devam eder. Bazı fizyon ürünleri bozunurken nötron da salar. Salınan gama ışınları ve nötronlar, fizyondan çıkan 'âni gama' ve 'âni nötron'lara göre, biraz 'zaman gecikmeli'dir. Bu yüzden, 'gecikmiş gama' ve 'gecikmiş nötron' olarak nitelendirilirler. Sonuç olarak, örneğin U235'in fizyonundan açığa çıkan nötronların %99,35'i 'âni', kalan %0,65'i 'gecikmiş' nötronlardan oluşur. Gecikmiş nötronlar, oranları düşük olmakla beraber, fizyon sürecinin yönetimi açısından büyük önem taşırlar.

Kritiklik: Fizyondan açığa çıkan nötronlar, fizyon ürünlerine göre daha az kinetik enerjiye sahip olmakla birlikte, daha küçük kütleli olduklarından, saniyede 20.000 km'ye varan başlangıç hızlarıyla hareket etmektedirler. Yüksüz olmaları nedeniyle, çevredeki çekirdeklerle etki-

MÜSİAD



leşimleri görece zayıftır. Dolayısıyla, ortamda uzun mesafeler katedebilirler. Sonunda ya ortamın dışına sızacak, ya da ortamdaki çeşitli çekirdekler tarafından yutulacaklardır. Eğer bu nötronlardan birisi, bir başka U235 çekirdeği tarafında yutulur ve parçalanmasına yol açarsa, açığa yine iki veya üç nötron daha çıkar. O nötronlardan birisi bir başka fizyona daha yol açarsa, keza iki üç nötron daha... Gerçi, fizyondan çıkan nötronların hepsi, illâ da bir başka fizyona daha yol açamaz. Ortamdan dışarı sızan veya fizyona uğramayan çekirdekler tarafından yutulanlar, bir bakıma ziyan olur. Fakat, en azından birinin bunun başarması hâlinde, bir 'fizyon tepkimeleri zinciri' oluşturulabilir. Kısacası; eğer bir fizyondan çıkan hızlı nötronların ortalama olarak 1'den fazlası (1'i veya 1'den azı) sonuç olarak yavaşlayıp bir başka fizyona yol açabiliyorsa, hızlı nötronların sayısı nesilden nesile artıyor (aynı kalıyor veya azalıyor) olur. Herhangi bir nesildeki nötron sayısının, bir önceki nesildekine oranına, 'etkin çoğalma çarpanı' denir. Bu çarpan k ile gösterilir ve k'nın; >1, =1 veya <1 olması hallerinde, sistemin sırasıyla; 'süperkritik', 'kritik' veya 'altkritik' olduğu söylenir. Yani, süperkritik bir sistemde, nötron nüfusu nesilden nesile artarken, altkritik bir sistemde azalmakta, kritik olanda ise aynı kalmaktadır.

Süperkritik bir sistemi ele alacak olursak; nötron nüfusu bir nesilden sonrakine k>1 çarpanıyla artmakta, yani nesiller ilerledikçe üstel olarak çoğalmaktadır. Ardışık nesiller arasındaki 'ortalama ömür' ne kadar kısa ise, bu üstellik o kadar büyük ve artış hızı da o kadar yüksek olur. Halbuki, fazla hızlı değişen süreçlerin kontrolü zordur. Gecikmiş nötronların varlığı, bu zorluğu azaltır. Çünkü, oranlarının düşük olmasına rağmen, ani nötronlara göre çok daha yavaş ortaya çıktıklarından, nesiller arasındaki ortalama ömrün uzamasına yol açarlar. Böylelikle nötron nüfusunun artış hızının, aksi halde olacağından, daha yavaş olmasını sağlarlar. Bu frenleme etkisi, zincirleme sürece müdahale imkânı doğurur. Bu sayededir ki, süperkritik bir kütle; içine örneğin boron, kadmiyum, gadolinyum ve hafniyum gibi nötron soğuran ama fizyona uğramayan 'kontrol malzemesi' sokulmak suretiyle kritik veya hatta, altkritik hâle indirgenebilir. Sonra da, bu kontrol malzemesini tekrar dışarı çekmek suretiyle, süperkritikliğe geri dönülebilir. Yani, zincirleme reaksiyona 'kontrol çubukları'yla müdahale etmek ve nötron nüfusunu zamanla istendiği gibi değiştirmek mümkündür. Öte yandan, herhangi bir andaki nötron nüfusu, birim zamanda gerçekleşen fizyonların sayısını, bu da birim zamanda açığa çıkan enerji miktarı demek olan güç seviyesini belirlediğinden; zincirleme reaksiyonun yönetilebilir olması, gücün kontrol edilebileceği anlamına gelir.

Ancak bir uranyum kütlesinin, en azından kontrol çubukları dışarıda iken süperkritik olabilmesini sağlamak için, fizyondan doğan nötronların tekrar fizyona yol açma ihtimalini artıracak önlemlerin alınması gerekir. Yani, ortamın geometrisinin ve malzeme bileşiminin uygun bir şekilde seçilmesi...

Reaktör kalbi: Örneğin, U235 çekirdeklerinin yavaş nötronlarla fizyona uğrama ihtimali daha yüksektir. Bu yüzden, fizyondan açığa çıkan yüksek ener-



jili nötronların yavaşlatılması gerekebilir. Gerçi bu 'hızlı' nötronlar ortaya çıktıktan sonra, uranyum gibi ağır çekirdeklerin iç yapısıyla 'esnek olmayan' etkileşmelere girip, enerjilerinin büyük bir kısmını zaten kaybederek yavaşlamaktadırlar. Fakat, daha büyük ihtimalle fizyona yol açabilecekleri, çok daha düşük, 'termal' olarak nitelendirilen enerji düzeylerine kadar yavaşlamaları; ancak kendi kütlelerine yakın büyüklükteki; örneğin hidrojen, helyum, karbon gibi küçük çekirdeklerle 'esnek çarpışma'lara uğramaları hâlinde mümkündür. Tıpkı, eşit kütleli bilardo toplarının çarpışmalarında olduğu gibi… Dolayısıyla, ortama, 'yavaşlatıcı' işlevi görecek hafif çekirdeklerin ilavesi gerekir. Öte yandan, uranyumun bünyesinde yer alan fizyonların yol açtığı ısının emilmesi lâzımdır. Bu maksatla; en yakından tanıdığımız soğutucu olan su, ya da karbondioksit veya helyum gibi kimyasal tepkimelere kolayca girmeyen gazlar kullanılabilir. Suyun tercih edilmesi hâlinde, bu 'soğutucu' birim hacim başına çok sayıda hidrojen atomu içerdiğinden, aynı zamanda 'yavaşlatıcı' görevini de yerine getirir. Ancak, hidrojen çekirdekleri, yani protonlar, çarpışmaya uğradıkları nötronları bazen yavaşlattıkları gibi, bazen de yutarak döteryuma dönüşürler ve nötronların, fizyon potansiyeli açısından 'ziyan'ına yol açarlar. Dolayısıyla, hidrojen atomları içeren 'hafif su' ile soğutulan bir uranyum kütlesinin kritik olabilmesi için, içeriğindeki U235 oranının yükseltilmesi, yani doğal uranyumun zenginleştirilmesi gerekir. Halbuki, bir nötron ve bir protondan oluşan döteryum çekirdeği (D), her ne kadar bir nötron daha soğurup 'trityum'a dönüşebilirse de, nötron soğurmaya hidrojen kadar eğilimli değildir. Dolayısıyla, eğer 'soğutucu-yavaşlatıcı' olarak hafif su (H2O) yerine, döteryum atomları içeren 'ağır su' (D2O) kullanılırsa, doğal uranyumdan oluşan bir kütle de kritik hâle getirilebilir. Bu ikinci durumda zenginleştirme işlemine gerek kalmaz. Ayrıca, yavaşlatıcı olarak hafif veya ağır suyun kullanılması, önemli bir güvenlik önlemi oluşturur. Çünkü, fazla ısı üretilmesi hâlinde, su genleşir ve birim hacim başına molekül sayısı azaldığından, hidrojen veya döteryumların nötronları yavaşlatma gücü zayıflar. Sonuç, birim zamanda yer alan fizyonların sayısının azalmasıdır. 'Negatif sıcaklık katsayısı' denilen bu 'geribesleme düzeneği', zincirleme tepkimeye kararlılık kazandırır.



"Reaktör koruma binası ve yanındaki türbin odası, bu koruma özelliklerine ek olarak; bulunulan coğrafyanın tarihindeki en şiddetli depremin yol açacağı ivmeye, 1'den büyük bir güvenlik faktörüyle dayanabilecek şekilde tasarımlanır. Reaktör yapıları çok katlı binalar olmadığından, diğerlerinin yanında bu güvenlik unsurunun sağlanması görece kolaydır. Nükleer reaktörler ayrıca, tehlike sınırına yaklaşan bir sarsıntı ivmesi algılandığında, kendi kendilerini otomatik olarak kapatmalarını sağlayacak tasarım özelliğiyle de donanımlıdır."

Ancak, uranyum metali veya bileşikleri, hafif veya ağır suyla kimyasal tepkimelere girme eğilimindedir. Bunun önlenmesi için, uranyum kütlesinin sudan ayrı tutulması, örneğin paslanmaz çelik veya zirkonyum-alüminyum alaşımıyla kılıflanması gerekir. Böylelikle hem de, uranyumun bünyesinde oluşan radyoaktif çekirdeklerin soğutma suyuna karışmaması sağlanmış olur. Ancak, kılıflanmış uranyum kütlesinin metal hâlde olmaması lâzımdır. Çünkü sıcaklık değişimleri sırasında metalin faz değiştirmesi, hacminin büyük oranda artmasına, bu da zarfın patlamasına yol açabilir. Halbuki uranyumun seramik hâli olan uranyum dioksit (UO2), yapısal açıdan çok daha kararlıdır. Gerçi, uranyum dioksitin ısıl iletkenliği metalinkinden daha düşük olduğundan, yakıtın birim kütlesi başına daha fazla soğutucu kullanılması gerekir. Fakat diğer yandan, uranyumun bu seramik formu, ergime sıcaklığı (2827 °C) uranyum metalininkinden (1132,2 °C) çok daha yüksek olduğundan, daha yüksek sıcaklıklara

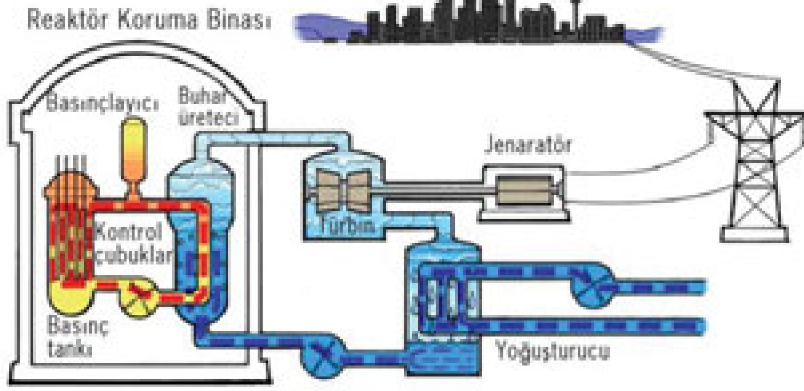
kadar dayanabilir. Buna da gerek var. Çünkü, fizyon başına açığa çıkan enerji büyük olduğuna göre; birim hacim başına üretilen enerji miktarı, yani üretilen enerjinin hacim yoğunluğu, dolayısıyla da oluşan sıcaklıklar çok yüksek seviyelere ulaşabilir. Yüksek sıcaklık, etkin soğutma gerektirir. Etkin soğutma ise, soğutucunun akış hızının yüksek, birim hacim başına soğutma yüzeyinin de büyük tutulmasıyla mümkündür. Dolayısıyla, yakıt malzemesi olarak, genelde uranyumun metal hali yerine dioksiti tercih edilir ve seramik yakıt çoğu tasarımda, etrafından soğutucunun geçirileceği ince çubuklar şeklinde imal edilir.

Bu maksatla uranyum dioksit, yaklaşık 1 cm çapında ve 1-1,5 cm yüksekliğinde silindir kapsüller hâlinde preslenip fırınlanır (‘sinterleme’). Bu kapsüller zirkonyum alaşımından yapılmış bir tüpün içine dizilerek, 3-4 metre uzunluğunda birer ‘yakıt çubuğu’ oluşturulur. Yakıt çubukları, aralarından soğutucunun geçmesine imkân verecek şekilde dizilerek ‘yakıt demetleri’ hâline getirilir. Böylelikle hem de, bir yakıt çubuğunun içinde gerçekleşen fizyondan açığa çıkan hızlı nötronlar, çubuktan çıkıp soğutucu-yavaşlatıcıda dolaşarak yavaşlayabilir, sonra da bir başka çubuğa girip, oradaki U-235 çekirdeklerini fizyona uğratabilirler. Yani, yakıtın ince çubuklar şekilinde imâl edilmesi, tasarımın etkinliğinin; hem yakıtın soğutulması, hem de nötronların yavaşlatılması açısından artırılması amaçlarının ikisine birden hizmet eder. Kritik bir reaktörün ‘kalbi’, birkaç yüz yakıt demetinin yan yana dizilmesiyle oluşur. Soğutucu olarak su kullanılıyorsa ve eğer bu suyun, kalbin çalışacağı yüksek sıcaklıklarda kaynaması istenmiyorsa, yüksek basınç altında tutulması lâzımdır. Bu münasebetle reaktör kalbi, 15-30 cm et kalınlığındaki çelikten bir ‘basınç tankı’nın içine yerleştirilir. Basınç tankının içi ayrıca, yüksek sıcaklıklarda dahi kimyasal tepkimelere karşı dayanıklı olan, 1-1,5 cm kalınlığında paslanmaz çelikten bir ‘astar’la kaplıdır. Tanka iki veya daha fazla ‘soğuk ayak’tan giren soğutucu, aynı sayıda ‘sıcak ayak’tan çıkar. Bu ‘birincil soğutma suyu’, bir ‘ısı değiştiricisi’ne yönlendirilerek, ikincil bir soğutma suyunu ısıtması sağlanır. Isı değiştiricisinden çıkan birincil soğutma suyu kalbe geri pompalanırken, ikincil soğutma suyu, bir buhar üretecine gönderilip buharlaştırılır. Bu buhar, tıpkı termik santrallarda olduğu gibi, yüksek basınç altındaki bir türbine gönderilir ve türbin dönerken, kendisiyle eşleşmiş olan bir elektrik jeneratörünü de döndürdükçe, elektrik enerjisi üretilir. Türbinden çıkan düşük basınçlı buharın, ısı değiştiricisine geri pompalanabilmesi için, sıvı hâle getirilmesi lâzımdır. Bu maksatla, üçüncü bir devrede dolaştırılan ve genellikle bir nehir veya denizden çekilip geri verilen ‘yoğuşturma suyu’yla soğutularak yoğuşturulur. İlk iki devre kapalı iken, üçüncüsü açıktır. Nükleer santralların bir nehir veya deniz gibi büyük bir su kütlesinin kenarında kurulma gereği, bu yoğuşturma suyu ihtiyacının büyük miktarlarda olmasından kaynaklanır. Yoğuşturma suyunun, emildiği su kaynağına geri verilmeden önce, bir veya daha fazla sayıda soğutma kulesinden geçirilerek soğutulması gerekebilir. Böylelikle, atık ısının verilme noktası civarındaki sıcaklık artışının, muhtemel çevre etkileri açısından, doğal sıcaklık değişimleri aralığıyla sınırlı tutulmasına çalışılır.

Reaktör tipleri, önde gelen özelliklerine göre isimlendiriliyor. Örneğin, fizyondan çıkan hızlı nötronların yavaşlatıldığı reaktörlere, ‘yavaş’ anlamında, ‘termal’ reaktör denir. Bu sıfat aslında reaktörün değil, kalbin içinde hareket eden nötronların görece yavaş olduğunu ifade etmektedir. Yavaşlatıcı kullanmayan reaktörler ise, ‘hızlı reaktör’ olarak nitelendirilir. Bunların yakıtının çok daha zengin olması gerekir. Kalbi soğutmak için normal su kullanan reaktörler, ‘hafif su reaktörü’ (LWR), gaz kullananlar ‘gaz soğutmalı reaktör’ (GCR) olarak isimlendirilir. Soğutucu-yavaşlatıcı olarak su kullanıyor olup da, bu suyu; kaynamasını önlemek maksadıyla yüksek basınç altında tutanlara ‘basınçlı su reaktörü’ (PWR), suyun kaynamasına izin veren tasarımlara da ‘kaynar su reaktörü’ (BWR) denir. Soğutucu-yavaşlatıcı olarak ağır su kullanılıyorsa eğer, ‘basınçlı ağır su reaktörü’ (PHWR) vb... Dünya’da halen elektrik üreten 435 nükleer reaktörün 268’i PWR tipi...

Basınçlı su reaktörü (PWR): Basınçlı hafif su reaktörlerinde, yakıt olarak %3-5 oranında zengin uranyumdioksit, soğutucu-yavaşlatıcı olarak da hafif su kullanılır. Yakıt kapsüller halinde üretilip; kılıf işlevi gören, yaklaşık 1 cm çapındaki zirkonyum alaşımından tüplerin içine dizilir. Hem yakıtla kılıfın iç çeperi arasındaki boşluğun ısı iletkenliğini artırmak, hem de muhtemel sızıntıları belirlemek maksadıyla, tüpler helyum gazıyla doldu-



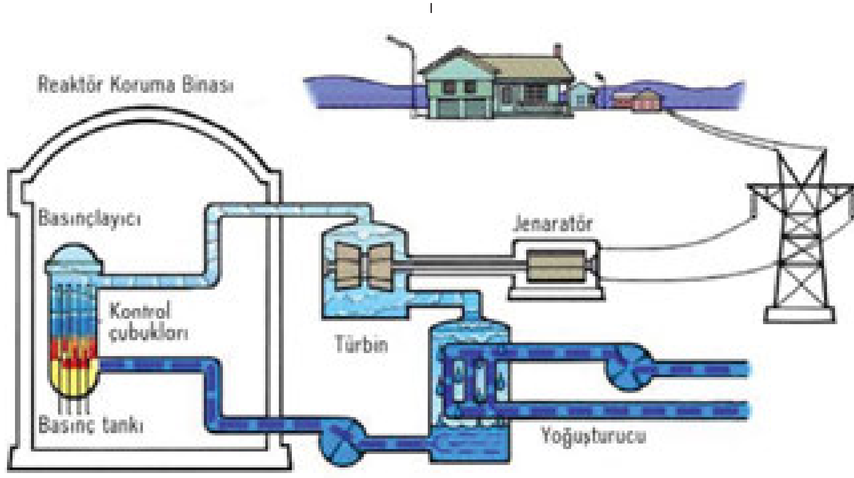


rulmuştur. Çubuklardan 200-300 kadarının, 14x14 veya 17x17'lik dizi halinde bir araya getirilmesiyle, yaklaşık 4 m yüksekliğinde bir yakıt grubu oluşturulur. Reaktör kalbi, 150-250 adet yakıt grubuyla örülür ve toplam olarak 80-100 ton uranyum içerir. Yakıtın yaklaşık üçte biri, 18-24 ayda bir değiştirilir. Soğutucu suyu kalbe, yaklaşık 300 °C'de girip, 315 °C'de çıkar. Bu yüksek sıcaklıkta kaynamaması için, 150-160 atm eşdeğeri, 15-16 megapaskal (MPa) basınç altında tutulur. Basınç tankı bu yüzden kalın olmak zorundadır. Soğutma suyunun kaynaması amaçlanmamakla beraber, yakıt çubuklarının üzerinde kabarcıkların oluştuğu olur. Bu kabarcıklar, biraz büyüdükten sonra, kılıf yüzeyinden ayrılıp suya karışarak, ısı iletimini artırmaktadır. Ancak, suyun bir film katmanı hâlinde kaynamasına izin verilmez. Çünkü bu, kılıf yüzeyinin ısınarak erimesine ve yakıtın suya karışmasına yol açabilir. Kalpten çıkan sıcak su, bir ısı değiştiricisi-buhar üreteci'nden geçerken, ikincil devre suyunu ısıtır. Sonra kalbe geri pompalanır. İkincil devredeki su, yaklaşık 60 atm (6,2 Mpa) basınç altındadır. Isı değiştiricisinden çıktığında 275 °C'de, doymuş buhar hâlindedir. Kurutulup türbinden geçirildikten ve açık bir devrede dolaşan üçüncül 'yoğuşturucu' suyuyla soğutulup yoğuşturulduktan sonra, ısı değiştiricisine geri pompalanır.

Reaktörün güç kontrolü, nötronları güçlü bir şekilde soğuran çekirdeklerden imal edilmiş kontrol çubuklarıyla yapılır. Çubuklar, kalbin iç basıncını görürler. Kalbe üst tarafından girer ve normalde sadece olağan güç kontrolü için, operatörler tarafından yönetilirler. Ayrıca, elektromıknatıslarla tutulduklarından, muhtemel bir güç kaybı hâlinde; kendiliklerinden kalbe düşerek, zincirleme tepkimeyi durdururlar. Reaktör aslında, zorunlu bir tasarım özelliği olan 'negatif sıcaklık katsayısı' sayesinde; talep edilen gücün düzeyindeki değişikliklere ayak uydurma, yani 'güç izleme' yeteneğine sahiptir. Çünkü, talep edilen güç azaldığında, buhar üretecinden çekilen buharın miktarı azalır. Bu, birincil devre suyunun ısınmasına ve kalbin daha az soğutulmasına yol açar. Isınan kalpteki tepkimeler, suyun genleşmesinden kaynaklanan negatif sıcaklık katsayısının sağladığı 'geribesleme' sebebiyle yavaşlar. Bu durumda sıcaklık, zamanla zaten düşecektir. Fakat, kalp sıcaklığındaki artışı gören operatör ayrıca, kontrol çubuklarını kalbe doğru bir miktar ilerletmek suretiyle, sıcaklığın daha hızlı düşmesini sağlar. Talep edilen gücün artması hâlinde, bu sürecin aşamaları ters sırada çalışarak, üretilen gücü artırır. Reaktör çalıştıkça yakıt bir yandan fakirleşirken, diğer yandan içinde parazitik nötron yutucu çekirdekler biriktireceğinden; başlangıçta soğutma suyuna, güçlü bir nötron soğurucusu olan borik asit katılır ve konsantrasyonu zamanla, yakıtın bileşimindeki değişimin telâfisi gayesiyle, dışarıdan su ilavesiyle azaltılır. Yakıt değiştirme periyodunu uzatan bu uygulamaya, 'uzun vâdeli kontrol' deniyor. Reaktör kalbine, içindeki yüksek basınca rağmen su gönderebilmek için, birincil devrede yalnızca bu amaca adanmış, özel ve güçlü pompalar bulunur. Dolayısıyla, borik asit konsantrasyonunu kontrol eden sistemler, reaktörün pahalı bileşenlerinden birini oluşturur. Ayrıca, borik asit güçlü bir oksitleyici olduğundan, kalp bileşenlerinin yavaş da olsa zamanla paslanmasına ve pasın kısmen çözünerek, içeriğindeki radyoaktif çekirdeklerle birlikte soğutma suyuna karışmasına yol açar. Bu durum, safsızlıkların sürekli olarak filtrelenmesini ve kalbin periyodik bakım onarımının daha sık yapılmasını gerektirmektedir.

Kaynar su reaktörü (BWR): Kaynar su reaktörlerinde de yakıt olarak, zenginleştirilmiş uranyumdioksit kullanılır. Kalpte, tasarım gücüne bağlı olarak; her biri 74-100 yakıt çubuğundan oluşan, 800 dolayında yakıt demeti bulunur.

MÜSİAD



Toplam yakıt stoğu, 140 ton kadardır. Kalbi soğutan suyun kaynaması istendiğinden, basıncı PWR'lardakinin yarısı kadar olup, 7,5 Mpa (75 atm) seviyesindedir. Kaynama, kalpten geçiş sırasında, 285 °C civarında başlar. Dolayısıyla, yakıtın çalışma sıcaklığı görece düşüktür. Öte yandan, buhar oluşumuna izin verildiğinden, reaktör kalbi daha büyüktür. Bu büyüklük, belli bir güç düzeyi için gereken nötron nüfusu yoğunluklarının görece düşük tutulmasını mümkün kılar. Düşük nüfus yoğunluğu, malzemelerde daha az radyasyon hasarı meydana getirir. Kaynama kabarcıklar şeklinde olup, iki fazlı buhar-su karışımının oluşmasına yol açar. Film katmanı halinde kaynamaya ise, PWR'larda olduğu gibi; yakıt kılıfının aşırı ısınıp erimesine yol açabileceğinden dolayı izin verilmez.

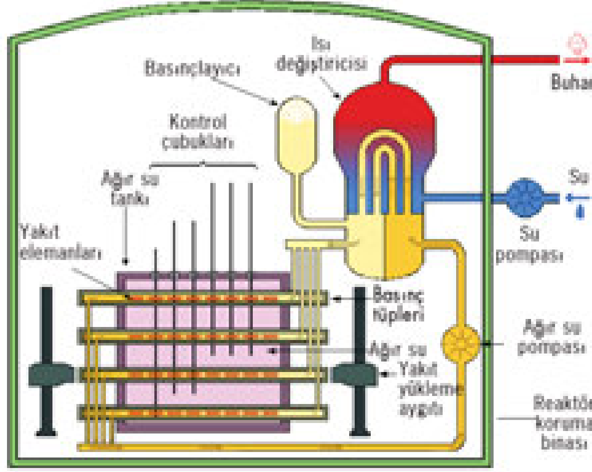
Buharlaşma, birim hacimdeki hidrojen sayısını azalttığından, nötron yavaşlatma etkinliğinin de azalması anlamına gelir. Bu durum, buharın oluştuğu bölgenin civardaki fizyon tepkimelerinin sayısıyla birlikte, üretilen gücün yoğunluğunda düşüşe yol açar. Dolayısıyla, kalbin ısınması sonucunda buhar miktarının artması, güç seviyesini aşağıya doğru çeken bir 'negatif geri besleme' düzeneği olarak çalışır. 'Negatif boşluk katsayısı' olarak nitelendirilen bu durum, olağan şartlarda güç yönetimini kolaylaştıran bir güvenlik özelliği oluşturur. Fakat, buhar akışının tıkanıklığa uğraması hâlinde, artan basınç altında kalan buhar sıkışarak yoğunlaşacağından, olgu tersine çalışır. Bu yüzden, kaynar su reaktörlerinde, böyle bir tıkanıklığa imkân vermeyecek tasarım önlemlerinin alınmış olması gerekir.

Kalbi soğutan suyun kaynıyor olması, doğal taşınımı hızlandırıp, pompalama ihtiyacını azaltır. Hatta, örneğin 'Ekonomik Basitleştirilmiş Kaynar Sulu Reaktör' (ESBWR) gibi bazı tasarımlarda, birincil devre suyunun dolaşımı, yalnızca doğal taşınıma dayalıdır. Ancak, birincil devrede bir dolaşım pompasının varlığı, güç yönetimini kolaylaştırır. Reaktörün üst kısmı, hacimce %10-14 kadarı buhardan oluşan, iki fazlı bir akışkan hâlindedir. Bu buhar, güç üretimi için doğrudan türbine gönderilir. Böylelikle, bir 'ısı değiştirici-buhar üreteci'ne ve ayrı bir ikincil devreye gerek kalmaz. Bileşen sayısının azalmasıyla birlikte reaktör yapısının basitleşmesi, maliyeti düşürüp güvenliği artıran etkenlerdir. Fakat diğer yandan, kalbi soğutan suyun doğrudan türbine gönderiliyor olması, beraberindeki radyoaktif çekirdeklerin türbin odasına taşınması anlamına gelir. Her ne kadar, sudaki radyoaktivitenin çoğu, oksijen-16 çekirdeklerinin (8O16) nötron yuttuktan sonra proton salmasıyla oluşan ve 7 saniye gibi kısa bir yarılanma ömrüne sahip bulunan nitrojen-16 (7N16) çekirdeğinden kaynaklanıyor ise de, bu durum, radyasyon güvenliği ve bakım onarım masraflarını artırır.

Güç yönetimi esas olarak kontrol çubuklarıyla yapılır ve çubuklar kalbe, diğer reaktör tiplerinden farklı olarak, alttan sokulur. Bunu başarmak için kalbin iç basıncı yeterli olmakla birlikte, güç kaybı halinde yerçekimine karşı çalışmak gerekeceğinden, sırf bu amaca adanmış olan ve bağımsız güç kaynağına sahip bulunan 'yüksek basınç hidrolik sürücüler' de kullanılır.

Basınçlı ağır su reaktörü (PHWR): Hidrojen çekirdekleri, protonun kütlesi nötronunkine yakın olduğundan, etkin bir yavaşlatıcıdır. Hidrojen çekirdeğiyle çarpışan bir nötron, tıpkı iki bilardo topunun birbirini sıyırarak veya birbiriyle kafa kafaya çarpışmasında olduğu gibi, enerjisinin pek azını veya tamamını kaybedebilir. Nötron sonuçta ortalama olarak, momentumun korunumu gereği, enerjisinin yarısını hidrojen çekirdeğine aktarır. Bu oran, döteryum çekirdeği için daha düşüktür. Ancak, hidrojen çekirdekleri çarpışmalarda nötronları bazen yavaşla-





tırken, bazen de yutarak ziyan olmalarına yol açar. Halbuki döteryum çekirdekleri nötron yutmaya, hidrojen kadar eğilimli değildir. Dolayısıyla, döteryum çekirdeklerinden oluşan ağır su, hafif su kadar etkin bir yavaşlatıcı olmamakla birlikte, nötronların daha azını ziyan eder. Bu sayede, soğutucu-yavaşlatıcı olarak ağır su kullanan reaktörlerde, kritikliği başarmak için, yakıtı zenginleştirmeye gerek kalmaz ve doğal uranyum doğrudan yakıt olarak kullanılabilir. Kanada'da sivil maksatlı güç üretimi gayesiyle geliştirilmiş olan CANDU reaktörü ('CANada Deuterium Uranium') böyle bir tasarım...

Zenginlik oranı tabiî seviyede tutulunca, yakıtın sık sık ve hatta sürekli olarak yenilenmesi ve bunun hem de, reaktörün işleyişini aksatmaksızın yapılabilmesi gereği doğar. CANDU tasarımında bu yüzden, yakıt elemanları, tek bir basınç tankı yerine, ayrı ayrı basınç tüplerinin içine yerleştirilir. Zirkonyum alaşımından yapılmış olan, yaklaşık 10 cm çapındaki basınç tüplerinin her biri, arka arkaya dizilmiş, 12 adet yakıt demeti içerir. Demetlerden her biri, 0,5 metre uzunluğa ve 20 kg kütleye sahiptir; 28 veya 37 yakıt çubuğundan oluşur. Basınç tüplerinin içinden, soğutucu-yavaşlatıcı olarak ağır su pompalanır. Tüpler ayrıca, ağır su dolu bir tankın ('calandria') içine, yatay olarak yerleştirilmişlerdir. Yavaşlatma işlevini asıl, bu tanktaki ağır su yerine getirir. Böylelikle, yakıt elemanlarından birinde yer alan bir fizyondan açığa çıkan hızlı nötronlar, o yakıttan çıkıp tanktaki ağır suda dolaşarak yavaşlamak ve sonra tekrar bir yakıt elemanına girip, yeni bir fizyona yol açmak imkânına sahip olurlar. Tüplerin yatay yerleştirilme sebebi, içlerindeki yakıtın kolay değiştirilebilmesidir. Bu maksatla tankın iki tarafında, uzaktan kumandalı birer yakıt değiştirme robotu bulundurulur. Gerektiğinde, bunlardan birisi eski yakıt elemanlarını iterek tüpten çıkartırken, diğeri tüpe yenilerini yükleyebilir. Tüplerden geçerken ısınan ağır su; ısısını, bir ısı değiştiricisi aracılığıyla ikincil devredeki 'çalışma akışkanı'nı oluşturan hafif suya aktarır ve sonra kalbe geri pompalanır. İkincil devredeki hafif su, diğer reaktör tasarımlarında olduğu gibi, buhar üretiminde kullanılır.

Ağır su tankı, görece düşük sıcaklıkta ve alçak basınç altındadır. Bu durum, yüksek basınç ve sıcaklıkların yol açtığı işletme sorunlarını hafifletir. Gerçi tank, bir hafif su reaktörünün basınç tankından daha büyük hacimli olmak zorundadır. Çünkü, ağır suyun nötron yavaşlatma etkinliğinin daha düşük olması, birim yakıt miktarı başına hafif suya oranla daha fazla ağır suyun kullanılmasını gerektirmektedir. Fakat, iç basıncı düşük olduğundan, tankın; PWR'lardaki gibi, ağır sanayi ürünü, kalın etli bir basınç tankı olması gerekmez. Paslanmaz çelik plakaların kaynaklanmasıyla, görece kolay imal edilebilir. Tüplerin imalâtı da keza, içlerinde yüksek basınç barındırıyor olmakla beraber, küçük boyutlu olduklarından, bir basınç tankı kadar zor değildir. Öte yandan, tanktaki ağır suyun düşük sıcaklıkta olması, nötronların enerji spektrumunun keskinliğini artırır. Çünkü, bir kez yavaşlamış olan nötronlar, yüksek sıcaklıktaki bir yavaşlatıcının oldukça yüksek kinetik enerjilere sahip çekirdekleriyle çarpışmaları hâlinde, bazen enerji kaybettikleri gibi, bazen de enerji kazanırlar. Bu durum, yavaş nötronların enerjilerinin oldukça geniş bir aralığa yayılmasına sebep olur. Halbuki yavaşlatıcı görece soğuksa, nötron enerjileri dar bir aralıkta toplanır ve bu aralığı, sıcaklığı ayarlamak suretiyle, nötronların en etkin şekilde fizyona yol açabilecekleri enerji düzeyinin etrafına oturtmak imkânı doğar.



Reaktörün güç kontrolü, ağır su tankında bu maksat için ayrılmış olup, 'sıvı bölge kontrolörleri' denilen bir dizi hafif su bölmesindeki doluluk seviyesinin ayarlanmasına dayalıdır. Gücün azalması istendiğinde, bölmelerdeki hafif su miktarı artırılarak, nötronların daha büyük bir kısmının soğurulması sağlanırken, artması istendiğinde, hafif suyun bir kısmı tahliye edilerek, soğurulan nötron oranı azaltılır. Güvenlik açısından reaktörün hızlı kapatılması işlemi ise; biri yavaşlatıcı tankına dikine giren kontrol çubukları aracılığıyla, diğeri de, tanktaki düşük basınçlı ağır suya, güçlü bir nötron soğurucusu olan gadolinyumun nitrat çözeltisinin yüksek basınçla ilavesiyle olmak üzere, iki şekilde yapılır.

Ağır su reaktörlerinde yakıt sık değiştirildiğinden, doğal uranyumun içerdiği enerji potansiyelinin, zengin yakıta dayalı hafif su reaktörlerindekine göre, %30-40 daha azı değerlendirilebilir. Ancak, zenginleştirme işlemine gerek olmadığından, yakıt maliyeti zaten düşük olup, birim üretim maliyetinin yaklaşık %10'unu oluşturur. Buna karşılık, yavaşlatıcı-soğutucu olarak, ağır su tankını ve ısı aktarım sistemini doldurmak üzere tonlarca, %99,75 oranında saf ağır suya gereksinim vardır. Kilogramı 200-300 ABD doları civarındaki pahalı bir ürün olan bu saflıktaki ağır suyun bir kerelik maliyeti, yakıt döngüsünden sağlanan tasarrufu azaltır. Ayrıca, ağır su tankının büyük olması; kendi maliyeti bir basınç tankınınkinden çok daha düşük olmakla birlikte; reaktör koruma binasının da büyük olmasını gerektirdiğinden, inşaat maliyetlerini artırır. Sonuç olarak, ağır su reaktörlerinde; birim üretim maliyetinin %90 kadarı, ilk yatırım masraflarından oluşur ve başlangıçtaki sermaye ihtiyacı daha yüksektir. Bu olumsuzluğu hafifletmek gayesiyle, yeni ACR ('Advanced CANDU Reactor') tasarımında; yakıtın hafifçe, %1 kadar zenginleştirilmesi ve buna karşılık, kullanılan yavaşlatıcı miktarını azaltmak suretiyle ağır su tankının küçültülmesi ve birincil soğutucu olarak da hafif suyun kullanılması hedefleniyor.

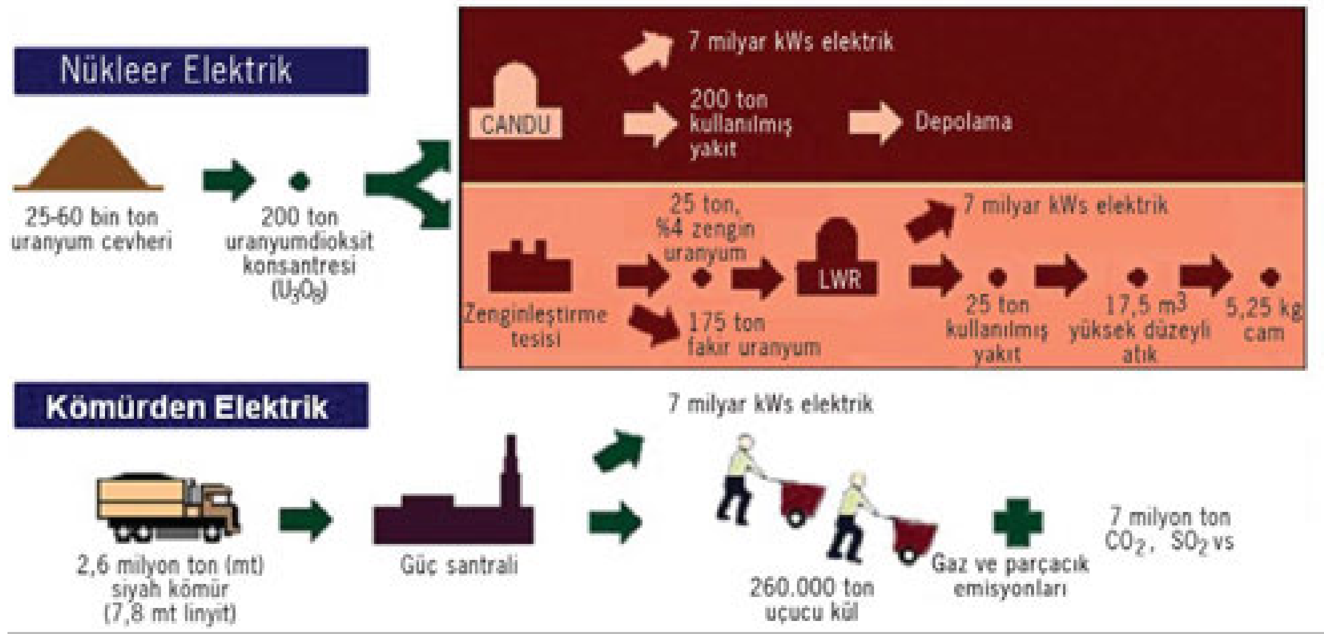
Nötron yutan, fakat buna rağmen fizyona uğramayan 'parazit' çekirdeklerin 'zehir' etkisine sahip olduğu söylenir. Örneğin fizyon ürünleri böyledir. Yakıttaki oranları arttıkça, zincirleme tepkimenin başlatılıp sürdürülmesi zorlaşır ve yakıtın değiştirilmesi gereği, içeriğindeki U-235 oranının azalmasından çok, bu yüzden doğar. Hafif su reaktörlerinde, diğer çekirdeklerin yanında, sudaki hidrojen çekirdekleri de nötron yutmaktadır. Yakıtın zenginleştirilmesi gereği, zaten buradan kaynaklanır. Halbuki ağır su reaktörleri, döteryum çekirdekleri pek fazla nötron yutmadığından, görece düşük miktarda 'zehir stoğu' barındırır. Bu sebeple, zincirleme tepkimenin devamı için gerekenden daha fazla nötron üretme yeteneğine sahiptirler. Yani, bir bakıma 'nötron zengini'dirler ve üretebildikleri fazlalık nötronların, fizyondan başka amaçlarla kullanılmaları mümkün olur. Örneğin, hafif su reaktörlerinden çıkan kullanılmış yakıt, doğal uranyumdan daha fazla, %0,8-1 oranında U-235 içerir. Dolayısıyla, içeriğinde fizyon ürünleri ve diğer zehirli çekirdekler biriktirmiş olmasına rağmen, ağır su reaktörlerinde doğal uranyum yerine yakıt olarak kullanılabilir. Böylelikle, içinde birikmiş olan plutonyum ile, radyoaktif atıklar açısından sorun oluşturan 'aktinit' serisi ağır elementler, fizyona uğratılarak yakılabilir. Bunun için bir 'yakıt işleme' süreci de gerekmez. Kullanılmış yakıtın fiziksel olarak parçalanıp, ağır su reaktörlerinde yakıt olarak kullanılabilecek şekle konulması yeterlidir. Nitekim, üzerinde çalışılmakta olan DUPIC projesi, kullanılmış PWR yakıtının CANDU reaktörlerinde doğrudan kullanımını öngören bir yakıt döngüsü hedefliyor. Böylece, kullanılmış yakıttan %30-40 daha fazla enerji elde edilebileceği tahmin edilmektedir. Ağır su reaktörlerinde ayrıca, kullanılmış yakıttan uranyumun ayrıştırılmasından sonra geriye kalan unsurları da yakıt olarak değerlendirip ortadan kaldırmak mümkün. Uranyum içermediği için yeni plutonyum veya aktinit üretmeyen bu yakıt tasarımına 'tepkisiz yakıt' deniyor. Amaç, başta plutonyum olmak üzere, aktinitlerin yakılarak atık olmaktan çıkarılmaları. Ağır su raktörlerinde, doğal toryumdan U-233 üretmek de mümkün.

Ağır sudaki döteryum çekirdekleri, az da olsa nötron yutarak trityuma dönüşür. 12,3 yıl yarılanma ömrüne sahip radyoaktif bir çekirdek olan trityum, füzyon silahlarının yapımında veya fizyon silahlarının güçlendirilmesinde kullanılır. Gerçi füzyon silahının gerektirdiği trityum, bu izotop bozunarak zamanla azaldığından, lityum-6 izotopunun bombardımanı ile, yerinde elde edilmek zorundadır. Fakat, reaktörde üretilen trityumun yine de, yanlış ellere düşmemesi gerekir. Öte yandan, trityum küçük bir çekirdek ol-

MÜSİAD

duğundan, tıpkı hidrojen gibi, hemen her türlü malzemeden kolaylıkla sızabilir. Bu özelliğiyle bir çevre riski oluşturur. Dolayısıyla, herhangi bir sızıntı ihtimaline karşı; ağır sudan ayrıştırılıp, özenle saklanması gerekir. CANDU reaktörlerinde yapılan budur. Elde edilen trityum, gaz halinde saklanır ve güç gerektirmeyen aydınlatma sistemleri ile, bazı tıp gereçleri gibi sınırlı alanlarda kullanılır.

santralı, 20 MJ/kg enerji yoğunluğuna sahip kaliteli bir tür kömür kullanıldığı varsayımıyla ve yıl boyunca %70 kapasite faktörüyle çalıştırılması hâlinde, 4 milyon tondan fazla kömür tüketir. Bu miktarın %5 kadarı, 200 bin ton kül olarak geride kalır. Kömür genelde, kütlece milyonda 1 kadar uranyum, 3 kadar da toryum içerir. Dolayısıyla, yılda 4 ton uranyum, 12 ton kadar da toryum külde yoğunlaşır. Kömürün içeriğindeki, arsenik, kadmiyum, cıva gibi zehirli metaller ve organik bazı kansere yol açıcı maddeler de keza, bu külde birikir. Külün 1/7 kadarı, yani yaklaşık 30 bin tonu, görece iri parçacıklardan oluşmaktadır ve 'dip külü' olarak kazanlardan çıkartılıp depolanır. Diğer 130 bin tonu ise, en ince parçacıklarından oluşan 'uçucu kül'dür ve baca gazlarından filtrelenmediği takdirde, yanma ürünü gazlarla birlikte taşınarak, 50 km çapında bir alana yayılır. Ayrıca, kaliteli bir kömür kütlece %1 kadar kükürt içerdiğinden, yılda 40 bin ton kadar kükürt yakılarak, SO2'ye dönüştürülmektedir. Havadaki su buharıyla birleşen SO2, 100 bin ton sülfürik asit olarak, yağışlarla birlikte yeryüzüne iner. Buna, kullanılan yakma tekniğine bağlı olarak, yılda 20 bin ton kadar da nitrik asit eşlik eder. Böyle kaliteli bir kömür,



Çevre etkileri: Buhar çevrimine dayalı olarak elektrik üreten santrallarda, üretilen ısının yaklaşık üçte ikisi, suyun termodinamik (Rankine) döngüsünün kaçınılmaz gereği olarak, çevreye atılmak zorundadır. Dolayısıyla, 1000 'MW elektrik' (MWe) gücündeki bir santral, aslında yaklaşık 3000 'MW ısıl' (MWt) güçte çalışır. Bu güç seviyesindeki bir kömür hidrojen içeren yanıcı maddelerce de oldukça zengindir. Üretilen ısının yarıya yakını, kömürün içeriğindeki karbondan, diğer yarısı ise, hidrojenden sağlanır. Hidrojenin yanmasından su buharı çıkar. Bunda pek sorun yoktur. Çünkü atmosferdeki yoğuşma-buharlaşma süreçleri, bu katkıyı nötürler. Fakat, karbon bileşeninin yanması sonucunda at-



mosfere bir de, 8 milyon ton kadar karbondioksit salınır. Ki bu; iklim değişikliğine yol açtığına inanılan 'sera gazları'nın en önemlilerinden biri olup, atmosferde birikir.

Çevreye yayılan bu zararlı unsurların yol açtığı hasar hâlen, kömürden enerji üretiminin maliyetine dahil edilmemektedir. 'Dış maliyet' olarak, toplumun geneli tarafından omuzlanır. Buna karşın, kömür vazgeçilemez enerji kaynaklarımızdan birini oluşturmakta ve dünya genelindeki tüketimi, azalmak bir yana, artmaktadır. Bu münasebetledir ki, 'temiz kömür yakma teknolojileri' halen, enerji alanındaki en yoğun araştırma konuları arasında yer alıyor.

Buna karşılık, 1000 MWe gücündeki bir 'hafif su reaktörü'nün (LWR) kalbinde her an için, 100 ton dolayında bir yakıt stoğu bulunur. Yakıt, %3-5 oranında zenginleştirilmiş uranyumun oksitinden oluşmaktadır. Bu stoğun 1/3 kadarı, 18-24 ayda bir değiştirilir. Yani kalpten ortalama olarak, yılda 20 ton kadar 'kullanılmış yakıt' çıkartılır. Reaktör yıl boyunca, % 80 kapasite faktörüyle çalışıp, yılda 7 milyar kWh elektrik üretebilir. Bu sırada fizyon ürünlerinden, reaktörün çalışma sıcaklığında gaz fazında olan bazılarının; yakıt bünyesinde oluşturdukları kabarcıkların birikip yüksek basınca yol açarak yakıt kılıfını patlatmaması için, düzenli bir şekilde sızdırılması lâzımdır. Radyoaktif olan bu gazlar, filtrelendikten sonra kontrollü bir şekilde bacadan salınır. Bir nükleer santral atmosfere bunun dışında sadece; türbinleri döndüren 'çalışma akışkanı'nı soğutmakta kullanılan, 'ikincil veya üçüncül soğutma devresi'ndeki 'yoğuşturma suyu'nun, emildiği su kaynağına geri verilmeden önce, soğutulması gerekmişse eğer, soğutma kulelerinden geçirilirken oluşan su buharını verir. Sonuç olarak, denetim koşullarına uygun şekilde çalışan bir nükleer santralın çevre etkileri, radyasyon salımı da dahil olmak üzere, emsal güçteki bir kömür santralındakinden çok daha azdır.

Ancak, bir nükleer santralın olağan çalışma şartları altında çevreye ciddi herhangi bir zararlı unsur yaymıyor olması, zarar potansiyeli barındıran unsurlar üretmediği anlamına gelmez. Çünkü, yakıtının üretilmesine kadarki süreçte, radyoaktif atıklar oluşur. Ayrıca, çok daha önemli olarak; işletmeye alınmasından itibaren, kalbinde radyoaktivite biriktirmektedir. Bir kömür santralıyla arasındaki fark; hâlen yaygın olarak kullanılan yakma teknolojileriyle çalışan bir kömür santralı, ürettiği zararlı unsurları zamana yaygın bir şekilde sürekli olarak çevreye yayarken; bir nükleer santralın ürettiği zarar potansiyeline sahip radyoaktif unsurları kalbinde biriktiriyor olmasıdır. Bunların özenle kontrol altında tutulması gerekir.

Radyoaktivite: Reaktör kalbinde parçalanan uranyum çekirdeklerinin yol açtığı 'fizyon ürünleri' kararsızdır. Oluşumlarından itibaren, her biri türüne özgün farklı hızlarla bozunarak, başka çekirdeklere dönüşür. Bu sırada diğer bazılarının yanında; gama ışınları denilen yüksek enerjili elektromanyetik radyasyon veya helyum çekirdeklerinden oluşan alfa parçacıkları, ya da elektron veya pozitron gibi madde parçacıkları ışınlarlar. Bu türden etkinliğe sahip olan çekirdeklerin, 'radyoaktif' olduğu söylenir. Bu aktivite zamanla, aktif olan çekirdeklerin sayısı azaldıkça azalır. Herhangi bir radyoaktif izotopun, başlangıçtaki sayısının ve dolayısıyla da ışıma gücünün yarıya inmesi için gereken süreye 'yarılanma ömrü' denir. Bu süre çekirdeğin türüne bağlı olup, bazıları için saniyenin küçük bir kesri, diğer bazıları için binlerce yıldır. Radyoaktivite birimi olarak genelde, 'saniyede 1 bozunma' anlamına gelen 'Becquerel' kullanılır (1Bq = 1bozunma/s) Daha büyük bir radyoaktivite birimi, 1 gram radyumun aktivitesine karşılık gelen ve saniyede 37 milyar bozunmaya eşit olan 'Curie'dir (1Ci = 3,7x1010 Bq)

Radyoaktif çekirdeklerin bozunması çoğu kez, diğer radyoaktif çekirdeklerin oluşumuyla sonuçlanır. Bunlar da bozunduklarında, daha başka radyoaktif çekirdeklere dönüşebilir. Öte yandan kalpteki diğer bazı çekirdekler de nötron yutarak, daha önce değilken, radyoaktif hâle gelirler. Bunlardan bazılarının, kalbi soğutan 'birincil devre suyu'na karışması mümkündür. Kaldı ki; bu su kalpten geçerken içinde nötronlar dolaşmakta ve nötronlardan bazıları, suyu oluşturan çekirdekler tarafından yutulmaktadır. Örneğin hidrojen, bir nötron yutup döteryum, döteryum da bir nötron daha yutup trityum oluşturabilir. Döteryum kararlı iken, trityum, 12,32 yıl yarılanma ömrüyle radyoaktiftir. Keza, sudaki oksijen-16 bir nötron soğurduktan sonra proton salarak, nitrojen-16 izotopuna dönüşebilir. Bu izotop 7,13 saniyelik yarılanma ömrüyle radyoaktiftir. Dolayısıy-

MÜSİAD

la, kalbi soğutan 'birincil devre' suyu reaktör içerisinde dönüp durdukça, içeriğinde radyaktivite biriktirir ve bu suyun dışarı sızmaması gerekir. Öte yandan, yapı elemanlarında kullanılan çeliğin bünyesindeki demir, ya da nikel veya karbon gibi katkı atomlarından bazıları nötron yutarak; demir-55, kobalt-60, nikel-63 ve karbon-14 gibi radyoaktif izotoplara dönüşürler.

Kısacası; birkaç ay süreyle çalıştırılan bir reaktörün kalbinde, birkaç düzine elementin 'izotop'larından oluşan, 800 kadar farklı çekirdek oluşur. Bu çekirdeklerin tümünün sahip olduğu 'ışıma gücü'ne, 'radyoaktivite envanteri' denir. Envanterin seviyesi, 'megawat elektrik gücü başına milyon Curie' veya MegaCurie (MCi) kadardır. Yani 1000 MWe'lik bir santral için 1 milyar Curie' (GCi)... Reaktör kalbi civarında normal olarak personel çalıştırılmaz. Fakat, kalbe müdahale edilmesi gerektiğinde, çalışılacak alandaki aktivite düzeyinin, personelin güvenliği açısından öngörülen üst sınırın altında tutulabilmesi için, reaktör kalbinin etrafı, birkaç metre kalınlığında kurşunlu veya bizmutlu betondan yapılmış bir 'biyolojik zırhla' çevrilidir.

Reaktör güvenliği: Nükleer reaktörlerin denetim sistemleri, olağandışı herhangi bir durum algılandığında, reaktörün kendini otomatik olarak kapatmasını, yani 'kendiliğinden güvenli' bir sistem oluşturmasını sağlayacak biçimde tasarımlanır. Fakat, 1000 MWe gücündeki bir reaktörde, kapatıldıktan hemen sonra, saniyede yaklaşık 37 milyar kere milyar bozunum yer almaktadır. Bozunmalar enerji açığa çıkarır ve bu durum reaktörün, kapatıldıktan hemen sonra, çalışma hâlinde iken ürettiği enerjinin %10 kadarını hâlâ üretiyor olması anlamına gelir. Gerçi bu bozunma gücü zamanla, üstel olarak azalır. Fakat, bir termik santralın kapatılması istendiğinde, yakıt akışını durdurup, enerji üretimine son vermek mümkün iken, bir nükleer reaktör kapatılmış, yani kalpteki tepkime zinciri durdurulmuş olsa dahi, ısı üretimi devam eder. Bu 'bozunma ısısı'nın reaktör kapandıktan sonra da, ta ki önemsiz seviyelere inene kadar, emilmesi lâzımdır. Aksi halde reaktörün kalbindeki uranyum yakıt elemanları eriyebilir ve çok yüksek sıcaklıkta sıvı bir kütle oluşturup, kalbi barındıran basınç tankını ve hatta tankın dışındaki biyolojik zırhı dahi eritebilir. Dolayısıyla; bir 'soğutucu kaybı kazası' sonucunda reaktör kalbinin erimesi ihtimali, bir nükleer reaktör için düşünülebilecek en ciddi kaza senaryosunu oluşturur. Bu yüzden, soğutucu kaybı ihtimaline karşı, reaktörün birincil soğutma işlemi, birbirinden bağımsız çalışabilen 2 veya 4 devre hâlinde tasarımlanır. Ki, devrelerden birinin aksaması halinde, diğerleri soğutmaya devam edebilsinler. Devrelerdeki soğutma pompaları, muhtemel arızalara karşı yedeklidir. Reaktör ayrıca, kendi bağımsız güç kaynağıyla çalışan bir 'acil durum soğutma sistemi'yle de donanımlı olmak zorundadır.



Koruma kabının dışındaki 'sonradan gerilimleme' halatları ve plakaları.

"Batı tipi bir nükleer santralda kalbin erimesi dahi, kaza sonuçları 'koruma kabı'na hapsolunmuş olacağından, sivil hayat açısından ciddi bir tehdit oluşturmaz. Ancak böyle bir kaza yine de, örneğin 1000 MWe'lik bir santral ünitesinin maliyeti 2,5-3 milyar dolar seviyesinde olduğundan, ağır bir maddî faturaya yol açar. Bu yüzden, yeni tasarımlarda olduğu gibi eski santrallarda da, kalp erimesi kazasının ihtimalinin azaltılmasına çalışılıyor."

Her şeye rağmen kaza ihtimalinin gerçekleşmesi halinde, kalpteki aktivite stoğunun çevreye sızmaması için, reaktör ve birincil devre donanımı, çelikten bir koruma kabıyla çevrilidir. Çelik koruma kabı; 3 cm civarında et kalınlığına sahip, yaklaşık 50 metre çapındaki bir yarımküreden oluşur. Bazı tasarımlarda, kabın alt kısmı silindir, üstü yarımküre şeklinde olabilir. Reaktör alanının zeminini de



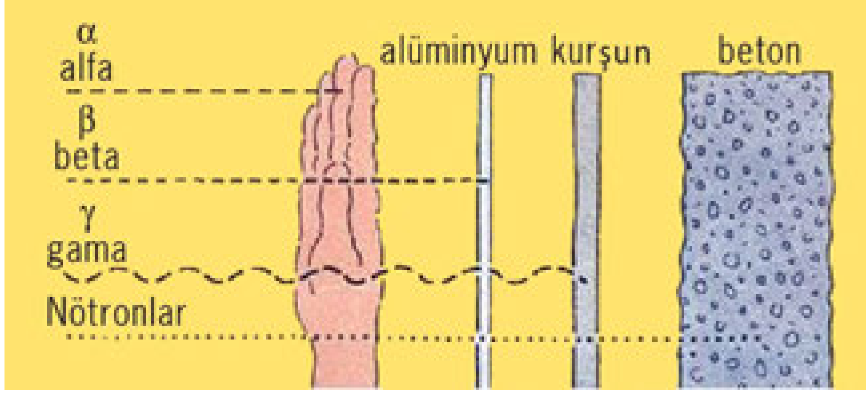
kaplayan bu kap sızdırmaz olmak ve tasarımına göre, 4 ile 15 atm arasında iç basınca dayanmak zorundadır. Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı'nın (IAEA) güvenlik standartlarına göre, çelik koruma kabının ayrıca, dıştaki demir takviyeli beton bir kabuk tarafından korunması şart koşulur. Tasarıma bağlı olarak, küresel ya da alt kısmı silindir, üstü yarımküre şeklinde olan bu dış kabuğun, 'öngerilimli' ya da 'sonradan gerilimli' betondan inşa edilmesi gerekmektedir. Beton kabuk, içteki çelik koruma kabını; kabın içerdiği reaktör kalbi ve kalbe bitişik donanımla birlikte; bir nükleer santralın maruz kalabileceği beklenmedik dış darbelere karşı korumayı amaçlar. Yeni tasarımlarda, örneğin bir Boeing 747'nin çarpmasına karşı dayanıklı olmak ve bu uçağın aktarabileceği en ağır darbeler karşısında dahi, içteki çelik kabuğun yapısal bütünlüğünü koruyabilmek zorundadır. Beton kalınlığı, silindir kısmında 1-2 m, kubbede 1 metre kadardır. Ana takviye demirleri, örneğin merkezleri arasındaki uzaklık 30-38 cm arasında olmak üzere yerleştirilmiş 57 mm çapındaki '60 sınıfı #18' çeliktir ve aralarında daha ince demirler de bulunur. Beton kabuğun iç yüzeyi ayrıca, 7-10 mm kalınlığında paslanmaz çelikten yapılmış, sızdırmaz bir astarla kaplıdır. Bazı tasarımlarda, çelik koruma kabıyla beton kabuğun çelik astarı arasında boşluk bırakılıp, bu boşluğa negatif basınç uygulanır. Amaç, çelik kabın bir kaza durumunda sızdırmazlığını kısmen yitirmesi hâlinde, bu sırada içerideki havada da aktivite birikimi oluşmuşsa eğer, havanın dışarıya sızmak yerine, koruma kabına geri dönüp orada hapsolmasını sağlamaktır. Beton malzeme basınca dayanıklı, fakat gerilmeye karşı dayanıksız olduğundan; beton dış kabuğun, iç basınç artışına karşı kendi dayanıklılığı sınırlı olup, yarım atmosfer kadardır. 'Öngerilimleme' veya 'sonradan gerilimleme' bu yüzden, beton kabuğun muhtemel bir iç basınç artışı karşısındaki dayanıklılığını artırmak için uygulanır. Sonradan gerilimleme, örneğin her biri 12,7 mm çapındaki 'düşük sünmeli' ('low creep') çelikten yapılmış 55 lifli bir halat aracılığıyla başarılır. Halatın iki ucu, konik yuvalı sabitleme başlıklarıyla, beton kabuğun hemen dışındaki zemine kamalanmıştır. Halatın gerilimi kabuğa, kabukla arasına yerleştirilen taşıyıcı plakalar aracılığıyla, basınç şeklinde aktarılır. Çelik astarlı beton kabuk, içindeki çelik koruma kabıyla birlikte 'reaktör koruma binası'nı oluşturur.

Reaktör koruma binası ve yanındaki türbin odası, bu koruma özelliklerine ek olarak; bulunulan coğrafyanın tarihindeki en şiddetli depremin yol açacağı ivmeye, 1'den büyük bir güvenlik faktörüyle dayanabilecek şekilde tasarımlanır. Reaktör yapıları çok katlı binalar olmadığından, diğerlerinin yanında bu güvenlik unsurunun sağlanması görece kolaydır. Nükleer reaktörler ayrıca, tehlike sınırına yaklaşan bir sarsıntı ivmesi algılandığında, kendi kendilerini otomatik olarak kapatmalarını sağlayacak tasarım özelliğiyle de donanımlıdır. Nitekim, şimdiye kadar Dünya'daki hiçbir reaktörden, tektonik açıdan en hareketli bir coğrafyada bulunan Japonya'daki 55'i de dahil olmak üzere, deprem sebebiyle herhangi bir, güvenlik sınırlarını aşan düzeyde radyasyon salınması yaşanmadı. Batı tipi bir nükleer santralda kalbin erimesi dahi, kaza sonuçları 'koruma kabı'na hapsolunmuş olacağından, sivil hayat açısından ciddi bir tehdit oluşturmaz. Ancak böyle bir kaza yine de, örneğin 1000 MWe'lik bir santral ünitesinin maliyeti 2,5-3 milyar dolar seviyesinde olduğundan, ağır bir maddî faturaya yol açar. Bu yüzden, yeni tasarımlarda olduğu gibi eski santrallarda da, kalp erimesi kazasının ihtimalinin azaltılmasına çalışılıyor. Hâlen Batı'da (NRC) uygulanan nükleer güvenlik kurallarına göre, reaktör tasarımları, kalbin erime veya hasar görme ihtimalinin "10.000 çalışma yılında 1'den az" olmasını sağlamak zorunda. Fakat çoğu nükleer santral işleticisi şimdiden, "100.000 çalışma yılında 1'den az" kısıtını kullanıyor. Şimdiki önde gelen tasarımlar "1 milyon çalışma yılında 1'den az" kısıtını sağlamakta. Hâlen üzerinde çalışılanlar ise, "10 milyon yılda 1"i hedefliyor.

Tipik bir nükleer santralın maliyetinin üçte birine yakını, koruma kabı ve yedekleme donanımı dahil olmak üzere, güvenlik sistemleri ve yapıları için harcanır. Bu oran, uçak tasarım ve imalâtında uygulanan oranın üzerindedir. Amaç, radyasyon güvenliğinin sağlanmasıdır…

Radyasyon güvenliği: Alfa, beta ve gama ışınlarından oluşan radyasyon parçacıkları, mikroskopik birer mermi gibidirler ve önlerine çıkan malzeme içerisinde durdurulup soğurulana kadar, o malzemeye enerji zerk ederler. Malzeme tıpkı, mikroskopik mermiler kullanan bir makinalı tüfekle taranan çelik bir levha gibi ısınır. Bundan öte, sözkonusu radyasyon parçacıkları, etkileşimleri sırasında aktar-

MÜSİAD



"Çoğunluğu askerî amaçlarla kurulmuş olan ilk reaktörlerin kapatılma zamanı geldi. IAEA 2005 yılı sonu itibariyle; 8 nükleer santralın kapatılıp sökülerek, alanlarının şartsız kullanıma açıldığını, 17 diğerinin kısmen sökülerek 'güvenli kapatma'ya alındığını, 31'inin alternatif kullanıma açılmak üzere sökülmekte olduğunu, 30'unun da uzun vâdeli kapatmadan önce asgari söküme tabi tutulduğunu bildirdi."

dıkları yüksek enerji sayesinde, yolları üzerindeki atomları iyonlaştırabilir. Bu yüzden; taşıdıkları enerji atomların iyonlaştırılması açısından yetersiz kalan, örneğin 'görünür ışık' fotonlarından farklı olarak; 'iyonlaştırıcı ışınım' olarak adlandırılırlar. Dolayısıyla, iyonlaştırıcı ışınımın parçacıkları, atomlarıyla etkileştikleri moleküllerin bağlarını kırarak, maddenin yapısında değişiklikler yaratabilir. Eğer malzeme uzun molekül zincirlerinden oluşuyorsa, ışınımın kırdığı molekül parçaları bazen de, yine bu ışınların etkisi sonucu, gelişigüzel yerlerinden birbirlerine bağlanır. Yani, iyonlaştırıcı ışınım, tıpkı bir oksijen tüpünün ucundaki alev gibi; uzun zincirleri bazı yerlerinden eriterek kesmekte, diğer bazı yerlerinden de, parçaları kaynak edip birleştirmektedir. Bu ikinci olguya 'radyasyonla polimerizasyon' denir ve bazı plastik türleri bu sayede sertleştirilir. Ancak, bu olaylar eğer canlı bir organizmada yer alıyorsa, bu; organizmanın aleyhinedir.

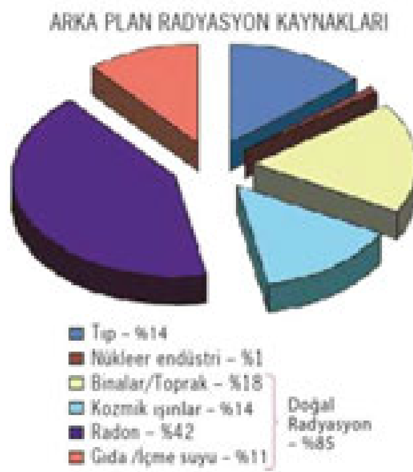
Bilindiği üzere, canlı hücre yapısının büyük bir kısmı, uzun protein zincirlerinden oluşmaktadır. Hücrenin radyasyona maruz kalması hâlinde, daha önce de belirtildiği gibi, bu molekül bağlarından bazıları kırılır ve ortaya çıkan parçalar, gelişigüzel şekilde bağlanır. Bu moleküller artık işe yaramaz hâle gelmiştir ve tamir edilmeleri gerekir. Çünkü aksi hâlde, hücrede kusurlu molekül yapıları birikecek, hücrenin metabolizması değişecektir. Nitekim, hücrenin bu tür hasarları gidermek için, belli bir tamir yeteneği vardır. Hatta gelişkin organizmalardaki hücreler, molekülleri tek tek kontrol edip rastlanan hasarlıları tamir etmek yerine, tüm molekülleri belli aralıklarla, kusurlu olsun ya da olmasınlar, parçalayıp yeniden inşa etmeyi tercih ederler. Ancak, hücrenin tamir yeteneği sınırlıdır ve bu sınır aşıldığında, kusurlu moleküller birikmeye, hücrenin hayat faaliyetleri etkilenmeye başlar. Örneğin kıl dibi hücreleri, dış kaynaklı radyasyona karşı ön cephede yer alırlar ve radyasyona karşı aşırı duyarlıdırlar. Dolayısıyla yüksek seviyede radyasyona maruz kalan insanların, saçları dahil, vücutlarındaki tüyler dökülmeye başlar. Keza gözün kornea katmanı, radyasyona karşı duyarlıdır; polimerleşmeye uğrayarak saydamlığını yitirir ve bilindiği gibi, buna 'katarakt hastalığı' denir. Bunlar radyasyonun 'somatik' etkileridir. Bir de "genetik" etkileri var...

Eğer radyasyon hücre çekirdeğine ulaşacak olursa, buradaki DNA'nın yapısında bazı değişikliklere yol açar ve insanın özelliklerini belirleyen şifrenin bir bölgesini, adeta yeniden ve gelişigüzel bir şekilde yazar. Hücre etkinliklerini yöneten emir komuta zinciri değişmiştir. Hücre, aksayan etkinlikleri dolayısıyla ölebildiği ('nekroz') veya 'ölmeyi tercih' edebildiği ('apoptoz') gibi, daha kötüsü, hızlı bir üreme çabasına girerek kanserleşebilir. Öte yandan, eğer çekirdeği hasar gören hücre, sperm veya yumurtaları oluşturan tek kromozom takımlı ('haploid') hücrelerden biri ise, bu hücrenin dölleyeceği yavru, yapısal bozukluklarla doğabilir.

Radyasyonun canlı bir organizmada yol açabileceği biyolojik hasarın ölçüsüne, 'eşdeğer' veya 'etkin doz' denir. Birimi 'Sievert'tir ve 'Sv' ile gösterilir. Sievert çok büyük bir birim olduğundan, daha yaygın olarak, bunun binde biri olan miliSievert (mSv) kullanılır. Birim zaman başına alınan doz miktarlarına ise 'doz hızı' denir. Doz hızı birimi, Sv/yıl veya mSv/yıl'dır.



Doğal ve yapay radyasyon: Radyasyon tabiatın yabancı olduğu bir unsur değil. Yerkabuğunun her tarafında değişen oranlarda; toprakta, kayalarda, suda ve havada, radyoaktif çekirdekler var. Bunlardan bazıları bitkilere, oradan da besin zinciriyle, biz dahil diğer canlıların bünyesine geçiyor. Bu 'doğal radyasyon'a yol açan çekirdeklerin başında po-



tasyum, uranyum ve toryum gelmekte. Örneğin potasyumun %0,0118 kadarı radyoaktif K-40 izotopundan oluşur. Dolayısıyla, potasyumca zengin besin maddelerinden, yılda 0,4 mSv kadar doz alıyoruz. Bu çekirdeklerin radyoaktivitesi zamanla azaldığından, örneğin K40'ın dünyamızdaki şimdiki etkinlik seviyesi, hayatın başladığı zamandakinin yarısı kadar. Dolayısıyla, canlı organizmalar geçmişte şimdikinden daha yüksek seviyelerde doğal radyasyona maruzdu. Hâlen, 'arkaplan doz hızı', bazı yerlerde 1,5 mSv/yıl kadar düşük olabildiği gibi, bazı diğer yerlerde 100 mSv/yıl'ı aşabiliyor. İran'ın kuzeyindeki Ramsar bölgesinde 260 mSv/yıl'a ulaşırken, bölge sakinlerinde hücre genetiği açısından anlamlı bir fark gözlenmemekte. Dünya ortalaması olarak bir insanın doğal kaynaklardan aldığı yıllık doz 2,4 mSv.

Doğal radyasyon kaynaklarına ek olarak, bir de insan yapımı kaynaklar var. Sivil halkı radyasyona maruz bırakan en büyük yapay kaynaklar; tanı amaçlı X-ışınları, nükleer tıp yöntemleri ve ışın tedavisi gibi sağlık uygulamaları. Bu alanda kullanılan radyoaktif çekirdeklerden bazıları; I-131, Tc-99, Co-60, Ir-192, Cs-137. Ayrıca, gıda dışındaki tüketim unsurlarından da radyasyon alınmaktadır. Örneğin günde 1,5 paket sigara içen bir insan, tütündeki polonyum-210 izotopunun aktivitesi nedeniyle, yılda 1,3 mSv kadar doz alır. Yangın alarmlarında radyoaktif amerisyum, gazlı fenerlerin gömleklerinde toryum kullanılıyor. Bina ve yol inşaat malzemeleri, yanıcı gazlar, televizyonlar ve elektron tüpleri, ışıldayan saatler ve kadranlar, havaalanı X-ışını sistemleri, floresan lamba çalıştırıcıları radyasyon kaynağı oluşturuyor.

Öte yandan, doğal ve yapay radyasyon kaynaklarının etkileri aynı. Uluslararası Radyoloji Korunma Kurulu ('International Radiological Protection Comission', IRPC), tıp uygulamaları dışındaki insan kaynaklı radyasyon dozunun toplum bireyleri için yılda 1 mSv'i, radyoaktif maddelerle çalışan yetişkinlerin meslekî radyasyon dozunun da; her 5 yıllık toplamı 100 mSv'i aşmamak üzere, 20 mSv'le sınırlanmasını öngörüyor. Örneğin yüksek uçuş pilotları, aldıkları yıllık doz miktarı açısından, meslek itibariyle radyasyona maruz kalanlar arasında ilk %5'e girerler. Yılda aldıkları ortalama doz, 2 mSv. Olağan koşullarda çalışan bir nükleer santral çalışanının aldığı yıllık doz, 1,8 mSv. Ortalama bir sivil için, nükleer enerji üretimiyle ilgili etkinliklerin tümünden kaynaklanan yıllık ek doz, 0,01 mSv olarak hesaplanmakta. Yani, doğal kaynaklardan maruz kalınanın 250'de biri kadar…

Radyoaktif atıklar kabaca; denetimden muaf atık, 'düşük düzeyli atık' (LLW), 'orta düzeyli atık' (ILW), yüksek düzeyli atık' (HLW) olarak sınıflandırılır. Düşük düzeyli atıklara karşı halkın korunması gerekir, fakat zırhlanmaları gereksizdir. Orta düzeyli atıklar, zırhlama gerektirir. 4000 Bq/g'dan daha fazla miktarda ve uzun (>30 yıl) yarılanma ömürlü alfa ışıyıcıları içerenler, aynı zamanda 'uzun ömürlü atık' olarak nitelendirilir ve daha büyük özen gerektirirler. Yüksek düzeyli atıklar ise; 2 kW/m?'ten daha yüksek yoğunlukta ısı üretiyor olup, aynı zamanda uzun yarılanma ömürlü alfa ışıyıcılarını üst düzeyde içeren atıklardır. Zırhlanmalarının yanında, soğutulmaları da gerekir.

Atıkların yönetimi, zıt yönlerde çalışan iki temel ilkeye dayanır. Birincisi; atığı, aktivite düzeyi doğal radyasyon düzeylerine inene kadar seyrelterek dağıtmak suretiyle, depolama ve denetim ihtiyacını ortadan kaldırmak, ya da, bu mümkün değilse eğer, ikincisi; hacmini olabildiğince azaltıp hareket yeteneğini sınırladıktan sonra depolayarak, denetimini kolaylaştırmaktır. Düşük düzeyli atıklar için birinci, orta ve yüksek düzeyli atıklar için de ikinci yaklaşım kullanılır.

MÜSİAD

Nükleer enerji üretiminin yol açtığı radyoaktif atıklar, 'nükleer yakıt döngüsü'nün değişik aşamalarından kaynaklanıyor…

NÜKLEER YAKIT DÖNGÜSÜ

Madencilik: Nükleer yakıt döngüsü, uranyumun madenciliğiyle başlar. Bu element, yeryüzündeki homojene yakın dağılımı nedeniyle, en geniş coğrafyalara sahip ülkelerde en fazla üretilir. Birincil mineralleri, UO_2 hâlini içeren uraninit ve U_3O_8 hâlini içeren 'piçblend'dir. İkincil mineralleri ise; karmaşık oksitler, silikatlar, fosfatlar ve vanadatlar şeklindedir. Piçblendin U_3O_8 içeriği, Avusturalya cevherlerinde %0,5, Kanada cevherlerinde ise %20'yi bulur. U_3O_8 aslında $U_2O_5.UO_3$ karışımından oluşan kararlı bir oksit kompleksi olup, uranyumun +5 ve +6 değerlikli hâllerini içerir.

Uranyumun madenciliği, cevher katmanının yapısına bağlı olarak, 'açık yüzey' veya 'galeri' tekniğiyle yapılır. Galeri tekniğinde atılması gereken toprak miktarı, dolayısıyla çevrede geçici olarak da olsa ortaya çıkan hasar daha azdır. Her iki durumda da ilk aşama, cevherin parçalanması ve mineral parçacıklarını açığa çıkarmak amacıyla öğütülerek, toz hâline getirilmesidir. İkinci aşamada bu toz, nitrik veya sülfürik asit çözeltisiyle yıkanır. Örneğin, dünyanın en büyük sarı pasta üreticilerinden olan Avusturalya'da, yıkama işlemi sülfirik asit çözeltisiyle yapılıyor. Ancak, nitrik asit kullanımı daha yaygın ve bu yöntemde, öğütülmüş cevher bir karıştırma reaktöründe, amonyaklı suyla yıkanır. Cevherdeki U_3O_8 nitrik asitle, kaynama noktasının altında tepkimeye girerek, uranil nitrat $UO_2(NO_3)_2$ çözeltisi oluşturur. Son yıllarda, uranyumun bu davranış özelliğine dayanarak, uranil nitrat çöezltisini madenden çıkarma aşamasında doğrudan elde etmeye yönelik yeni bir madencilik yöntemi geliştirildi. 'Yerinde çözme' ('in situ leaching') tekniği denilen bu yöntem, iki kil katmanı arasındaki gözenekli kayaç yapılarında çökelmiş olan uranyum cevherleri için geçerli. Yöntemde, tesisten gelen basınçlı alkali su, cevhere açılan bir kuyudan içeri, konumu daha önceden belirlenen uranyum cevherinin üzerine gönderiliyor. Basınç sayesinde yolunu bulup ikinci bir kuyudan, bu kuyudaki dalgıç pompanın da zorlamasıyla yüzeye çıkan su, dipteki uranyum mineralini, bünyesinde çözünmüş olarak beraberinde getiriyor. Kazıya gerek olmadığından, çevrede yüzey hasarı yok denecek kadar az. Ama her uranyum yatağı bu özellikleri taşımadığından, diğer madencilik tekniklerinin de kullanılması gerekmekte.



Sarı pasta: Ağırlıkça %70-80 uranyum

Sarı pasta eldesi: Çözelti daha sonra, 'iyon değişimi' veya 'çözücüye çekme' ('solvent extraction') yöntemiyle, safsızlıklarından arındırılıp saflaştırılır. Ardından, bir veya daha fazla aşamalı buharlaştırıcıda yoğunlaştırılır ve bir karıştırma tankına gönderilip, $(NH_4)_2CO_3$ ile tepkimeye sokulur. Çökeltme ürünü olan 'amonyum uranil karbonat' (AUC), son aşamada vakum filtrelerinde toplanıp fırınlanır. Elde edilen ürün, uranyumun ticari formunu oluşturan 'sarı pasta'dır. Sarı pasta, ağırlıkça %70-80 oranında U_3O_8'ten oluşmakla beraber; uranil hidroksit, uranil sülfat, sodyum para-uranat, uranil peroksit bileşiklerinin yanında, uranyumun UO_2 ve UO_3 gibi çeşitli oksitlerini de içerir. Fakat, oksitlerin en kararlısı, U_3O_8 bileşiğidir. Ki bu da, UO_2 ve UO_3'nin 2'ye 3 mol karışımından oluşur. Sarı pasta ismi, aslında biraz yanıltıcı. Çünkü, yüksek fırınlama sıcaklıklarında elde edilen ürünün rengi, donuk yeşilden hakiye, neredeyse siyaha kadar değişebiliyor. Fiyatı; 2000 yılında 40 $/kg'ın altındaki en düşük düzeyine indikten sonra, mevcut nükleer santralların süregiden talebinin rezervler üzerindeki baskısı nedeniyle, hızlı bir artış eğilimine girdi. 'Sarı pasta' olarak da adlandırılan U_3O_8, halen 150 $/kg civarında fiyatla satılmakta.

Uranyum tetraflorid, uranyum hegzaflorid: Ticarî olarak satılan sarı pasta, hâlâ bazı safsızlıklar içermektedir. Dolayısıyla, nitrik asitle yıkama sürecinden bir kez daha geçirilip, 'çözücüyle sökme' yöntemiyle safsızlıklarından biraz daha arındırıldıktan sonra, tekrar asit çözeltisi haline getirilir. Bu çözelti buharlaştırma yoluyla yoğunlaştırıldıktan sonra, uçucu unsurlarından arındırılmak üzere yoğun ısıya tabi tutularak 'kalsine' edilir. 'Isıl denitrasyon'a uğrayan uranyum nitrattan

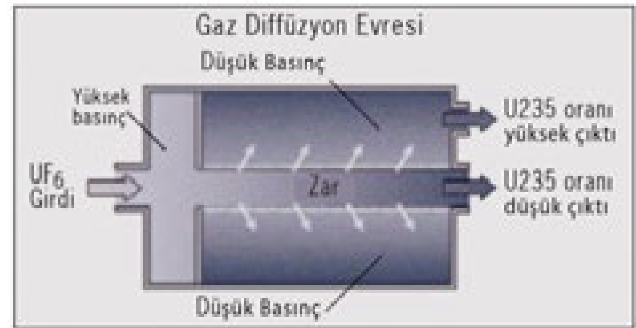


geriye kalan, saf UO3'tür. Nihayet, UO3 bir fırında hidrojen ya da parçalanmış ('cracked') amonyak gazıyla tepkimeye sokulup UO2'ye dönüştürüldüğünde, doğal uranyum yakıt malzemesi elde edilmiş olur.

Ancak, nükleer reaktörlerin çoğu U-235 açısından %2-5 oranında zengin yakıtla çalıştığından, yakıtın bir de zenginleştirilmesi gerekir. Doğal uranyumun zenginleştirilmesi, içerdiği U-238 izotoplarından gereken kadarının adeta cımbızla ayıklanıp atılmasını ve böylelikle, geride kalan U-235'lerin sayısal oranının artırılmasını gerektirir. Bu amaçla, iki izotopun kimyasal özellikleri hemen hemen aynı olduğundan, örneğin, küçük de olsa aralarında var olan kütle farkından yararlanılabilir. Kütle farkının yol açtığı davranış farkına örnek olarak ilk akla gelen, eşit kinetik enerjiye sahip olmaları hâlinde, daha hafif olan U-238 izotopunun daha hızlı koşabileceğidir. Dolayısıyla, iki izotop birbirinden, eşit şartlar altında bir yarışa sokulup, önden giden U-235'lerin tercihli toplanması suretiyle ayrıştırılabilir. Bunun için uranyum atomlarının ortalıkta serbestçe dolaşabilir hâlde olması lâzımdır. Halbuki uranyumun metalinin veya oksit hâlinin buharlaşma sıcaklığı çok yüksek olup, bu sıcaklıklarda çalışmak zordur. Dolayısıyla, uranyumun önce, olağana yakın koşullar altında gaz hâlinde olabilen bir bileşik hâline getirilmesi istenir. Halbuki, uranyum ağır bir çekirdek olduğundan, oda koşullarında havalara kaldırılıp gezdirilmesi pek de kolay değildir. Uranyumun +4 veya +6 değerlikli olduğu göz önünde bulundurulunca, bu maksatla ilk akla gelen halojenlerdir. Bilindiği gibi halojen atomları, bir elektron alabilecekleri bir tepkimeye girdiklerinde, asal gaz elektron dizilimini yakalayarak, çok kararlı bir hâle geçerler. Bu hâlde iken, civardaki atom ya da moleküllere karşı ilgileri azaldığından, kendilerine ek elektronu sağlamış olandan başka bağlar kurmaya pek eğilimleri kalmaz. Sonuç olarak, oluşturdukları bileşiğin molekülleri arasındaki bağlar zayıftır ve bileşik, olağana yakın şartlar altında dahi gaz haline geçebilir. Halojen özelliğini en güçlü biçimde sergileyen 'oksitleyici' elementler, başta flor ve sonra klordur. Gerçi bu elementlerle çalışmak, şiddetli oksitleme eğilimleri sebebiyle zordur. Fakat yine de, uranyumun görece kolay buharlaşabilen bileşiklerinin eldesinde tercih edilirler. Özellikle flor. Çünkü, UFl6 ve UCl6'nın her ikisi de oda şarlarında katı kristal hâlde olmakla birlikte, uranyum hegzafloridin buharlaşma sıcaklığı (56,5°C), uranyum hegzakloridinkinden (75°C) daha düşüktür.

Uranyum hegzaflorid eldesi için, UO2 önce bir fırında hidrojen florid (HF) gazıyla tepkimeye sokularak, uranyum tetraflorid, UF4 elde edilir. Tetraflorid bundan sonra bir akışkan yatakta flor gazıyla tepkimeye sokularak hegzafloride dönüştürülür. Elde edilen hegzaflorid, buharlaşma ile yoğunlaştırılıp depolanır. Aslında, sarı pastadan UF6 elde etmenin, bu çözücüye çekme'ye dayalı 'ıslak' yöntemine alternatif bir de 'kuru', 'florlama-damıtma' yöntemi var. O da, sarı pastayı nitrik asit süreçlerine sokmaksızın, içindeki uranyumu doğrudan UF6'ya dönüştürdükten sonra, iki 'aşamalı damıtma'ya ('fractional distillation') tabi tutarak saflaştırmak. Ancak, ıslak yöntem daha yaygın. Bundan sonraki aşama zenginleştirmedir.

Zenginleştirme: Büyük ölçekli uranyum zenginleştirme tesislerinde hâlen yaygın olarak kullanılan iki yöntem var: Gaz diffüzyonu ve santrifüj. Her iki yöntemin de girdisi UF6 buharından oluşur.



Gaz diffüzyon yöntemi; belli bir sıcaklıktaki gazın bileşimindeki hafif moleküllerin, ağır olanlardan daha hızlı hareket ediyor olmasına dayalı olarak çalışır. Molekülleri hareket ettirmek için, zorlamalı konveksiyon kullanılır. Şöyle ki; eğer bir gaz bileşimi, üzerine basınç uygulanmak suretiyle, ince gözenekli 'yarı geçirgen' bir zardan geçmeye zorlanırsa; hafif olan moleküller, zarın gözeneklerinden sızıp diğer tarafa ulaşmakta, ağır olanlara göre daha başarılı olurlar. Dolayısıyla, zarın öte tarafındaki gaz, hafif molekül içeriği açısından az biraz zenginleşirken, geride kalan kısmı fakirleşir. Bu süreç, art arda evreler hâlinde devam ettirilir. Öyle ki; herhangi bir evredeki zenginleş-

miş gazı, bir sonraki evreye sokup daha da zenginleştirmek, geride kalan fakirleşmiş gazı da bir önceki evreye geri gönderip, zenginlik oranını eski düzeyine yükseltmek mümkündür.

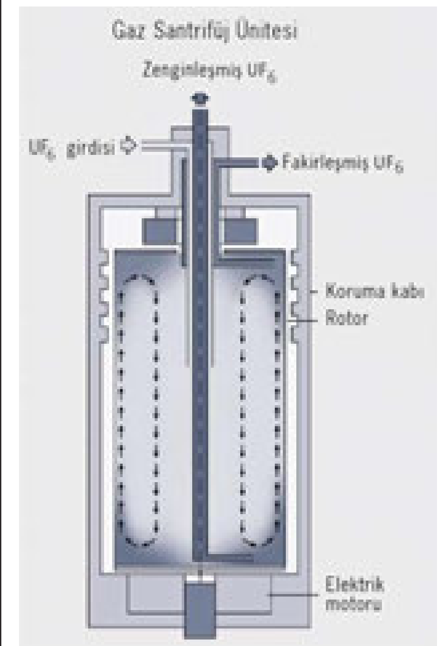


Önde toplam 3000 MWe gücünde 4 reaktörle, Fransa'daki Tricastin gaz diffüzyonu tesisi.

Oda şartlarında katı olan UF6, 56,5°C'de buharlaştığından, gaz diffüzyonuyla zenginleştirme işlemine, UF6 kristallerinin ısıtılmasıyla başlanır. UF6 buharına, 'taşıyıcı gaz' olarak kuru hava ile nitrojenin ilavesi lâzımdır. Aynı sıcaklıktaki U235F6 ve U238F6 molekülleri arasındaki hız farkı çok küçük (%0,4) olduğundan, tek bir evredeki zenginleştirme oranı düşüktür. Süreç bu yüzden, çok sayıda evreli olmak ve yavaş çalışmak zorundadır. Her evrede başarılan zenginleştirme oranı düşük olmakla ve zenginleşen gazı daha da fazla zenginleştirmek giderek zorlaşmakla beraber, sonuç olarak; yeterli sayıda evre kullanıldığı takdirde, zenginlik oranı istendiği kadar yükseltilebilir. Örneğin %3-4 oranında zenginleştirme, 1400 ardışık evrenin kullanılmasını gerektirir. %90'lar seviyesinde zenginleştirme için, bu sayı 3-4 bini bulur. Gazın zenginleşen kısmının hacmi, zenginleşme oranı arttıkça azaldığından, evrelerin hacmi giderek küçültülebilir. Görece zenginleşmiş gazın ileri, fakirleşmiş olanın geri pompalanması için, her evrede en az iki pompaya ihtiyaç vardır. Gaz sıkıştırılırken üzerinde yapılan iş ısıya dönüştüğünden, evrelerin ayrıca soğutulması, evre sayısı fazla ve pompaların güç ihtiyacı yüksek olduğundan, atık ısının uzaklaştırılıp, soğutma kulelerinden salınması lâzımdır. Bu sebeple, sürecin toplam enerji ihtiyacı hayli yüksek olup, tesisin yanında 3-4 bin MW güç seviyesinde bir elektrik santralının kurulmasını gerektirir. Tasarımın en teknik kısmı, yarı geçirgen zarın imalâtıdır. Çünkü zarın gözeneklerinin; boyutça 10-6 cm düzeyinde ve homojen olması, fakat buna karşılık, safsızlık biriktirip tıkanmaması gerekir. Ayrıca, yüksek seviyede paslandırıcı olan UF6 gazının, yüksek basıncına ve kimyasal saldırısına karşı dayanıklı olması gerekmektedir. Zar malzemesi olarak, çoğunlukla nikel ve alüminyum oksit kullanılır. Başta pompa bileşenleri olmak üzere, sistemin tümüyle, içeriye ve dışarıya karşı sızdırmaz olması lâzımdır. UF6'nın aşırı oksitleyiciliği, temasta bulunduğu boru ve pompa bileşenlerinin nikel veya alüminyumdan yapılmış olmasını gerektirir. UF6 sızdırmazlık sağlayan contaların yağına bile saldırdığından, gaz sızdırmayan ve yağ kullanmayan 'teflon' contalar kullanılır. Binlerce evreden oluşan sistemin, herhangi bir bakım onarım sebebiyle durdurulması hâlinde, yeniden çalıştırılıp 'denge hâline getirilmesi çok uzun zaman alır.

Sonuç olarak, böyle bir tesis; diffüzyon evreleri, büyük bir elektrik santralı ve dağıtım sistemi, soğutma kuleleri, florlama tesisi, buhar üretim santralı, zar imalât ünitesi, kuru hava ve nitrojen üretim tesisi içerir. Pahalı, envanter ihtiyacı yüksek, durdurup başlatma süreleri uzun olduğundan, küçük ölçekli üretim için uygun değildir. ABD ve Fransa'da zenginleştirme işlemi, halen ağırlıklı olarak bu yöntemle yapılıyor.

Santrifüjle ayrıştırma ise, enerji ihtiyacı açısından, bilinen en ekonomik yöntemdir. Gaz diffüzyonunda olduğu gibi evreler halinde gerçekleştirilir ve her bir evredeki kısmi zenginleştirme, gaz diffüzyonunda olduğundan çok daha yüksektir. Bu yöntemde; dikey konumlandırılmış, 10-15 cm çapında ve 1-1,5 m yüksekliğinde silindir şeklindeki bir 'rotor', koruyucu bir kabın içindeki boşlukta ve simetri ekseni etrafında, altındaki bir elektrik motoru tarafından, 50-70 bin devir hızla döndürülmektedir. Girdi olarak

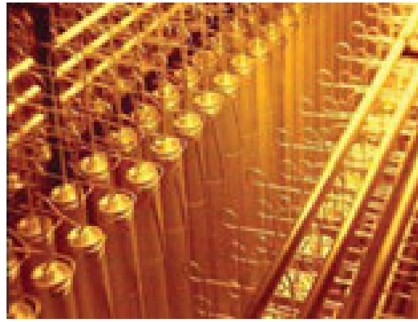


UF6 buharı, dönme eksenini oluşturan borunun etrafından rotorun içine verilir. Rotorun dış duvarında 400-500 m/s'yi



bulan bir hızla dönmeye zorlanan buhar molekülleri, yerçekimi ivmesinin milyon katı kadar bir merkezcil ivmeye maruz kalır ve dönme ekseninden dışarıya doğru savrulur. Tüm moleküller, yüksek dönme hızı nedeniyle, duvara fırlatılan bir jöle gibi, rotorun yan yüzeyine yapışık ince bir katman oluşturur. Ancak, daha ağır oldukları için üzerlerindeki kuvvet daha büyük olan U238F6 molekülleri, katmanın dış kısmındaki konumlara kayarken, hafif U235F6 molekülleri, görece içerde kalır. Dolayısıyla, zaten ince olan gaz katmanı bir de, dışta görece fakir, içte daha zengin olmak üzere, iki alt katmana ayrılmıştır. En büyük zenginlik farkı, aynı zamanda görece yüksek basınçların da oluştuğu, yan yüzeyin en üstü ile en altı arasındadır. Bu konumlara uzatılan iki boru ucundan; alttakiyle zenginleşmiş ürün alınıp bir sonraki, üsttekiyle de fakirleşmiş ürün alınıp bir önceki santrifüj evresine gönderilir.

"Kapatılması planlanan askerî nükleer tesislerin durumu, sivil nükleer santrallardan farklı. Teknolojinin emekleme döneminde, radyasyonun sağlık etkilerinin tam olarak bilinmediği ve atık yönetimi tekniklerinin gelişmediği bir aşamada inşa edilip, Soğuk Savaş'ın yol açtığı gerginlik ortamında ulusal güvenliğin ön plana alınması sonucunda özensiz işletilmiş olan bu tesislerin, tahminlerin ötesinde kirlenmeye yol açtığı anlaşılıyor. Örneğin İngiltere'deki 20 kadar tesis için, kapatılma ve çevre temizliği faturasının 100 milyar doları bulacağı sanılmakta."



Santrifüj zinciri, URENCO

Dönme hızı dakikada 100.000 devire kadar ulaştığından, rotorun kendisi de büyük dönme kuvvetlerinin etkisi altındadır. Malzemenin dayanıklı ve hem de, kuvvetler yoğunlukla doğru orantılı olduğundan, hafif olması gerekir. Dolayısıyla, malzemenin seçim kıstasını, dayanma gücünün yoğunluğa oranı oluşturur. Öte yandan, UF6 buharlarıyla doğrudan temasa gelen yüzeylerin, oksitlenmeye karşı dayanıklı malzemeden yapılmış olması lâzımdır. Yöntem Manhattan Projesi'nde denenip, sorunlarla karşılaşılınca terkedildi. Halbuki malzeme ve diğer tasarım sorunları, savaştan sonra Sovyetler Birliği tarafından Almanya'dan götürülen, Gernot Zippe liderliğindeki 60 kadar bilim insanı tarafından çözüldü. Geliştirilen tasarıma, grup liderinin adına atfen 'Zippe tipi santrifüj' deniyor. Sürtünme kayıplarını en aza indirgemek için, rotor koruyucu kabın içindeki boşlukta döndürülüyor. Dönme ekseninin oturduğu üst yatak tümüyle manyetik olduğundan, eksen yalnızca alttaki yatakla temas hâlinde ve rotor, iğne ucuna benzeyen tek bir temas noktası üzerinde dönüyor. Dolayısıyla, alt yatak ve içerdiği süspansiyon sistemi önemli. Çünkü, rotor silindiri ne kadar uzun olur ve ne kadar hızlı dönerse, santrifüj ünitesinin zenginleştirme kapasitesi o kadar yüksek oluyor. Halbuki, yüksek hızda döndürülen bir silindirde, gitar telininkine benzer şekilde, boylamasına salınımlar oluşur ve bu simetri bozulmaları, birbirini dengeleyemeyen kuvvetlere yol açar. Bu salınımların dengelenmesi lâzımdır. Kusursuz dengeleme mümkün olmadığından da, alt yatağın bir miktar salınımı emebilmesi ve oluşan kuvvetlere dayanabilmesi gerekir. Denge açısından, rotorun dönmesini sağlayan manyetik alanın kalitesi de önemlidir. AC motorlarında dönme hızı gerilimin frekansıyla doğru orantılı olduğundan, şebekeden çekilen gerilimin 50-60 Hz'lik frekansının, rotorların sürücü motorlarına verilmeden önce, 600 Hz veya yukarısına yükseltilmesi gerekmektedir. Kullanılan yükseltici, çıktı frekansını duyarlı bir şekilde yönetebilip, düşük harmonik bozulmalara yol açan ve yüksek verimle çalışan bir frekans değiştiricisi olmak zorunda. Dolayısıyla, bu da kritik bir bileşen.

Rotor malzemesi olarak, alüminyum veya titanyum alaşımları kullanılır. 1960'lardan sonra çok güçlü özel bir çeşit 'martensitli-eskitme' çeliğin kullanılmaya başlanmasıyla, rotorun duvar hızı 500m/s'ye kadar çıkartıldı. Gerçi bazı



türden cam veya karbon elyafı, ya da 'kevlar' gibi 'aramid' yapılı elyafla desteklenmiş karma ('kompozit') malzemelerin kullanımıyla, daha yüksek hızlara çıkmak mümkün. Ancak, karma malzemelerin yapımı yüksek teknoloji gerektiriyor ve ürünler bu yüzden pahalı. En fazla tercih edilen malzeme, martensitli-eskitme çelik. O kadar ki, uluslararası alanda güvenlik sorunu hâline gelmiş durumda. Diğer alanlardaki kullanımı sınırlı olduğundan, büyük miktarlardaki siparişleri yakından takip ediliyor.

Tek bir santrifüj evresinin başardığı zenginleştirme faktörü, gaz diffüzyonuna göre daha yüksek olmakla beraber; düşük seviyede zenginlik oranları için dahi, birden fazla ünitenin seri olarak bağlanıp kullanılması gerekir. Öte yandan, işlenen kütle miktarı, gaz diffüzyonundan daha düşüktür. Dolayısıyla, çıktı hacmini artırmak için, seri bağlı zincirlerden birkaçı paralel olarak çalıştırılır. Yılda birkaç yüz tonluk yüksek seviyede zenginleştirme için, toplam olarak 50-60 bin kadar santrifüj ünitesi kullanılır. Dizi hâlinde çalıştırılan santrifüjlerin birinden fırlayan bir parçanın, yüksek hızı sebebiyle yandakinin, ondan fırlayan bir parçanın da bir diğerinin dengesini bozması ve bir 'domino etkisi'yle kapsamlı hasara yol açması mümkündür. Bu münasebetle, koruyucu kabın, içindeki vakuma dayanıklı olmaktan çok daha ötede güçlü olması gerekir. Aynı kabın içine birden fazla ünite konulabilir. Bu geliştirilmiş santrifüj tasarımı, Almanya-Hollanda ticaret şirketi Urenco tarafından, nükleer santrallar için zenginleştirilmiş uranyum üretiminde kullanılıyor.

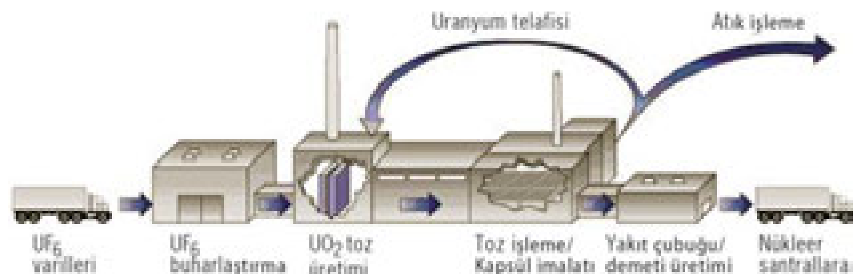
Santrifüjle zenginleştirme; görece düşük enerji tüketimi, başlatma ve devreye sokma süresinin kısalığı, modüler yapısı sebebiyle, gelecekte de en fazla tercih edilen teknoloji olacağa benziyor. Elektrik tüketimi, bir gaz diffüzyonu tesisine göre çok daha az olduğundan, gaz diffüzyon tesislerinde olduğu gibi büyük elektrik üretimi ve soğutma tesislerine ihtiyaç yok.

Sivil amaçlı enerji üreten santralların yakıtına yönelik zenginleştirme, gaz diffüzyonu veya santrifüj yöntemlerinden biriyle yapılır. Zenginleştirme işleminin ölçüsü olarak, 1 kg ürünün eldesine harcanan enerjinin göstergesi olan 'ayrıştırma birimi' ('swu') kullanılıyor. Örneğin, 1000 MWe gücündeki bir PWR tipi nükleer reaktörün, yılda 20 ton kadar %4 oranında zenginleştirilmiş uranyuma ihtiyacı vardır. Bu yakıt, 200 ton kadar doğal uranyumdan, yaklaşık 100.000 'ayrıştırma birimi' harcanarak elde edilir. Örneğin Fransa'daki 10,8 milyon ayrıştırma birimi kapasiteli Tricastin diffüzyon tesisi, yılda 100 büyük reaktöre yetecek kadar yakıt zenginleştirebilir. Ayrıştırma birimi başına harcanan enerji, gaz diffüzyonunda 2.500 kWh iken, santrifüj yönteminde 50 kWh kadardır. Dolayısıyla, Tricastin tesisinin yıllık gereksinimi 25 milyar kWh'yi bulabilir. Bu elektrik, toplam gücü 3000 MWe'i aşan dört nükleer reaktör tarafından sağlanmakta.

Zenginleştirme işleminin girdisini doğal uranyumlu UF6, çıktısını ise zenginleştirilmiş ürün oluşturur. Geride kalan UF6, U235 içeriği açısından yaklaşık %0,25'e kadar fakirleşmiş olur. Bu kısım, fakirleşmiş uranyumun zırh malzemesi ve mermi yapımı gibi sınırlı bazı kullanım alanları bulunmakla birlikte, genelde 'artık' sayılır. Çelik bidonlara konulur ve biraz soğutulup katılaştırıldıktan sonra, açık alanda saklanır. Çünkü, U238 içeriğini gelecekte hızlı üretken reaktörlerde fisil Pu239 izotopuna dönüştürüp, yakıt olarak değerlendirmek mümkündür.

Zenginleştirilmiş ürün ise, hâlâ UF6 hâlindedir. Bidonlara konulduktan sonra, biraz soğutularak katılaştırılır. Bir sonraki aşamayı oluşturan 'yakıt imalatı' tesisine böyle taşınır.

Yakıt imalatı: 'Yakıt imalâtı' tesisinde, UF6 tekrar buharlaştırılıp, önce toz halindeki UO2'ye dönüştürülür. Bu toz, yaklaşık 1 cm çapında ve 1-2 cm yüksekliğinde silindirler şeklinde preslenip,



MÜSİAD



17x17 tipindeki bir yakıt kapsülü 1600 kWh enerji üretir. Türkiye'de kişi başına 2400 kWh/yıl'lık ortalama tüketimin %70'i kadar…



Yakıt çubukları



Hafif su reaktörleri (LWR) için imal edilen 17x17 tipindeki bir yakıt elemanı grubu 150 milyon kWh elektrik üretir. Türkiye'de 62500 insanın yıllık ortalama tüketimi kadar…

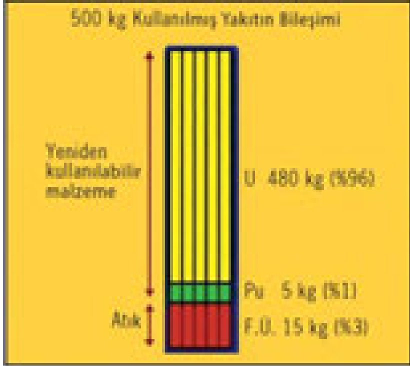
1400 °C'nin üzerinde fırınlanarak, seramik kapsüller hâline getirilir. Türkiye 80'li yıllarda, zenginleştirme hariç, buraya kadarki aşamaları gerçekleştirmişti. Ancak, faaliyetlerin arkası getirilmedi. Seramik kapsüller, zirkonyum alaşımından yapılmış, yaklaşık 1 cm çapında ve 1-2 m yüksekliğindeki silindir tüplerin içine dizilerek yakıt çubukları, çubukların da gruplar halinde bir araya getirilmesiyle yakıt demetleri üretilir. Demetler, reaktörde kullanılmaya hazır haldedirler. Zirkonyumun nötronlara karşı geçirgen bir malzeme olması, fizyondan çıkan hızlı nötronların, yakıt kılıfını kolayca geçip suda dolaşarak yavaşlamalarına imkân tanıyacaktır.

Yakıt döngüsünün buraya kadarki kısmı 'ön cephe' aşamasını oluşturuyor. Bu aşamada üretilen radyoaktif atıklar, doğal kökenli olup 'düşük düzeyli'dirler. Genellikle, altı su geçirmeyen bir kil katmanıyla veya bir plastik türüyle kaplı bir çukurun içine yığılıp, üzerlerinin toprakla örtülmesi, çevre güvenliği açısından yeterlidir. Yakıtın reaktörde kullanılmasından sonraki aşamalar ise, yakıt döngüsünün 'arka cephe'sini oluşturur. Çevre açısından ciddi tehditler sunan 'orta ve yüksek düzeyli' radyoaktif atıklar, bu ikinci cephede oluşur.

Reaktörde kullanım: Reaktörün çalışması sırasında, yavaş nötron isabetine uğrayan U235 çekirdekleri; stronsiyum (Sr), sezyum (Cs), kripton (Kr), baryum (Ba), iyot (I) gibi fizyon ürünlerine parçalanıp enerji üretmektedir. Bazıları, art arda iki nötron yuttuktan sonra beta bozunmasına uğrayarak, neptünyum-237 izotopuna dönüşür. Np237 izotopu, U238 çekirdeğinin bir nötron yutup iki nötron saldıktan sonra beta bozunmasına uğramasıyla da oluşur. U238 ayrıca, orta enerjili bir nötron yuttuktan sonra iki beta bozunmasından geçip, Pu239'a dönüşmektedir. Pu239 iyi bir fisil çekirdek olduğundan, fizyona uğrayıp enerji üretebilir. Nitekim, termal bir reaktörde oluşan Pu239'un 1/3 kadarı birikirken; yarısı fizyona uğrayarak, üretilen enerjinin 1/3 kadarını sağlar ve yaklaşık 1/6 kadarı, nötron yutmaya devam ederek, plutonyum-240, 241, 242 izotoplarına dönüşür. Pu241 beta bozunmasına uğrayarak, Am241, alfa yutarak da kürium-245 üretir. Amerisyum, kürium ve neptünyum da plutonyum gibi, periyodik tablodaki 'aktinitler' serisinin, 'uranyum ötesi' elementlerindendir. Reaktörde plutonyum ve uranyuma oranla çok daha az miktarlarda oluştuklarından, 'ikincil aktinitler' olarak nitelendirilirler. Aktinitler serisinin ortak özelliği, bazı radyoaktif izotoplarının çok uzun yarı ömürlü olmasıdır. Pu239'un yarı ömrünün 24.000 yıl olmasında olduğu gibi... Aktinitlerin uzun süreyle radyoaktif kalması, radyoaktif akıt yönetimini zorlaştıran en önemli unsurdur. Çünkü, fizyon ürünlerinin en yavaş bozunanları dahi; Sr90 ve Cs137; sadece 30 yıl civarında yarı ömüre sahiptirler.

Kullanılmış yakıt: 1000 MWe gücündeki PWR tipi bir reaktörde kullanılan, 100 ton civarındaki ve %4 oranındaki düşük zenginlikli yakıt stoğunun, yaklaşık üçte biri, 18-24 ayda bir yenilenir ve bu işlem en az iki hafta alır. Yani ortalama olarak, reaktör yılda en az 11 gün servis dışı kalır ve yakıtının 20 ton kadarı değiştirilir. Çıkartılan kısım, en yüksek nötron nüfusunu görmüş olan ve dolayısıyla en fazla fizyona uğramış bulunan merkez civarındaki demetlerdir. Geride kalan de-







Kullanılmış yakıt havuzu

metler merkeze doğru kaydırılır ve yeni yakıt demetleri kalbin çeperine yerleştirilir. Yani, yakıt yenileme işlemi; 'merkezden dışarı, çeperden içeri' ilkesine göre yapılır. Amaç, gücün yarıçap doğrultusunda homojen dağılmasını sağlamaktır.

Reaktörden çıkan yakıta, 'kullanılmış yakıt' denir. Yakıtın çıkartılma sebebi, enerji içeriğinin tükenmiş veya hatta fisil çekirdek oranının azalmış olması değil, nötron yutup fizyona uğramayan çekirdeklerin birikmiş olması münasebetiyle, reaktörün kritikliği başarmasının güçleşmiş olmasıdır. İçeriğinde hâlâ, kütlece %1 kadar, fizyona uğramamış U235 bulunur. Bunun dışında; %95'i U238, %1 kadarı plutonyum, %3'ü de fizyon ürünleri ve ikincil aktinitlerden oluşmaktadır. Kullanılmış yakıt, bir nükleer reaktörde oluşan radyoaktivitenin %99'unu bünyesinde barındırır. Kalan %1, reaktörün, basınç kabı gibi yapı elemanlarında oluşur. Yakıt bu haliyle, radyoaktivitesi nedeniyle ısı üretmektedir. Dolayısıyla, zırhlanıp soğutulması lâzımdır. Reaktör koruma binasının içindeki bekletme havuzlarına konur. Havuzdaki su iyi bir zırh malzemesi oluşturur ve ayrıca, zorlamalı taşınımla yakıtı soğutur. Yakıt bu şekilde, bir yıl kadar bekletilir. Amaç, daha sonraki işlemlere görece daha kolay tabi tutulabilmesi için, radyoaktivitesinin azalmasıdır. Bu sırada, yakıt gruplarının kritik bir kütle oluşturmayacak geometride dizilmeleri hayatî önem taşır.

Bundan sonrası için iki seçenek var: Ya yakıtı gözden çıkarıp 'atık' saymak, ya da yeniden işlemek. Yeniden işlemenin amacı, kullanılmış yakıtın içeriğindeki, başta uranyum ve plutonyum olmak üzere, işe yarar izotopları ayrıştırıp, yeni yakıt üretiminde kullanmaktır. İşlem aynı zamanda atığın hacmini azaltarak, yönetimini kolaylaştırır.

Yeniden işleme: Yeniden işlemenin tercih edilmesi hâlinde, kullanılmış yakıt 100 gün kadar sonra bekletme havuzundan çıkartılır. Aktivitesi görece azalmış olmakla beraber, hâlâ 'üst düzeyde aktif'



olduğundan; uzaktan kumanda aygıtlarıyla işleme tabi tutulur ve yeniden işleme tesisine, çelik silindirler içerisinde zırhlanmış hâlde taşınır. Bu maksatla kullanılan, her biri 10 ton kullanılmış yakıt kapasiteli, 30 cm et kalınlığındaki 100 ton kütleli silindirler; karada trenle çarpışma dahil olmak üzere, muhtemel kazalara karşı dayanıklı olacak şekilde imal edilmiştir.

İşleme tesisinde yakıt çubukları mekanik olarak kesilip parçalandıktan sonra, sıcak ve derişik nitrik asit içerisinde çözülür. Bu sulu asit çözeltisinde, uranyum ve plutonyum gibi aktinitlerle, fizyon ürünleri bir arada çözünmüş haldedir. İlk aşamada, uranyum ile plutonyum, çözeltiden nitratlar halinde çekilir. Fizyon ürünleri ve diğer safsızlıklar ise, hâlâ çözeltidedir. Elde edilen plutonyum nitrat, buharlaştırma yoluya yoğunlaştırıldıktan ve oksalat çökeltme işlemine tabi tutulduktan sonra fırınlanır. Toz halinde PuO2 elde edilmiştir. Uranyum nitrat da keza, bu iki işleme tabi tutularak, toz halindeki UO3'e ve ardından, hidrojenle indirgenerek UO2'ye dönüştürülür.

Geri alınan uranyum bileşeni, U235 açısından %0,8-1 oranında zengindir. Fakat içinde ayrıca; doğal uranyumda bulunmayan, yakıtın reaktörde kullanımı sırada oluşmuş olan ve fisil olmayan U232, U236 (%0,4) izotopları da vardır. Bu çekirdekler, U235 ve U238'den çok daha hızlı bozunurlar ve U232'nin ürünlerinden, talyum-208 gibi bazıları güçlü gama ışıyıcısıdırlar. Dolayısıyla, yeniden işlemenin, bu bozunma ürünlerinin fazlaca birikmesine fırsat vermeden yapılması lâzımdır. Aksi halde, imal edilecek olan

MÜSİAD

100 MWe Gücündeki Bir Nükleer Santral İçin Yılda	
Madencilik	20 000 ton, %1'lik uranyum cevheri
Öğütme, işletme	230 ton uranyum oksit (195 ton doğal U)
Dönüştürme	288 ton, UF_6 (195 ton doğal U)
Zenginleştirme	35 ton UF_6 (24 ton Zengin U) – kalanı 'artık'
Yakıt imalatı	27 ton UO_2 (24 ton zengin U)
Reaktör İşletmesi	7 milyar kWh elektrik
Kullanılmış yakıt	27 ton: 240 kg plutonyum, 23 ton uranyum (0,8% U–235), 720 kg fizyon ürünü, ayrıca uranyum ötesi elementler ('transuranic')

yeniden işlenmiş yakıt, doğal uranyumdan imal edilen taze yakıta oranla çok daha fazla radyoaktif olur. Bu durum, sözkonusu yakıtın özel önlemlerle işleme tabi tutulması ve ayrıca, kullanılacağı reaktörün daha etkin bir şekilde zırhlanması ihtiyaçlarını doğurur. Öte yandan, U236 fisil olmadığı gibi, güçlü bir nötron soğurucusudur da. Bunun telafisi için, yeniden işlenmiş yakıttaki U235 zenginliğinin, taze yakıttakine oranla daha yüksek olması gerekir. Oysa ki, kullanılmış yakıttan elde edilen uranyumun zenginleştirme işlemi, radyoaktivitesinin yüksekliği nedeniyle, doğal uranyumunkinden ayrı yapılmak zorundadır. Bütün bunlar, süreçlerinin çok sayıdalığı ve karmaşıklığı yüzünden zaten pahalı olan 'yeniden işleme' süreciyle elde edilen yakıtın maliyetinde ek artışlara yol açar. Bu ise, zamanında işlenmeyen kullanılmış yakıtın, yeniden işlenemesinin giderek zorlaşması anlamına gelir.

Plutonyum ve hızlı reaktörler: 1000 MWe gücündeki bir basınçlı hafif su reaktöründen yılda çıkartılan yaklaşık 20 ton kullanılmış yakıtın yeniden işlenmesinden elde edilen plutonyum 230 kg kadardır. Bu plutonyumun izotop bileşimi, bomba yapımına uygun değildir. Çünkü, bu amacın gerektirdiği süperkritik düzeyini başarabilmek için, plutonyumun %90'dan fazlasının fisil izotoplardan oluşması gerekir. Halbuki, U238'in nötron yutması sonucunda oluşan Pu239, reaktörde kaldığı sürede art arda nötronlar yutarak, daha yüksek kütle numaralı izotoplar oluşturmuştur. Sonuç olarak; kullanılmış yakıttan elde edilen plutonyumun ancak 2/3 kadarı fisildir (%50 Pu239, %15 Pu241). Kalan 1/3'ü ise, fisil olmayan izotoplardan (Pu240, Pu242) oluşur. Fakat, bu malzeme yine de, çok yüksek bir enerji içeriğine sahiptir. Çünkü, plutonyumun tek veya çift kütle sayılı izotopları, yüksek enerjili nötronlarla fizyona uğratılabilir. Dolayısıyla, bu plutonyumu oksite çevirip, nötron enerji spektrumu görece yüksek olacak şekilde tasarımlanmış olan 'hızlı' reaktörlerde 'yakmak' mümkündür. Bu tür reaktörlerde, suyun yavaşlatıcı etkisinden kaçınmak için, soğutucu olarak su yerine, orta ağırlıkta çekirdeklerden oluşan, örneğin sıvı sodyum veya bizmut-kurşun karışımı kullanılır. Gerçi yüksek enerjili nötronların fizyona yol açma ihtimali daha düşük olduğundan, yakıttaki fisil çekirdek oranının, termal reaktörlerdeki %3-5 oranından daha yüksek olması gerekir. Ama öte yandan, plutonyumun fizyonu başına açığa çıkan ortalama nötron sayısı, uranyumunkinden daha yüksek olduğundan, hızlı bir reaktördeki zincirleme tepkimenin nötron verimi daha yüksektir. Dolayısıyla, plutonyum oksit haline getirilip, uranyum oksitle, örneğin %20 PuO2, %80 UO2 oranında seyreltilerek, hızlı reaktör yakıtı üretiminde kullanılabilir. Buradaki seyreltme işlemi, yakıtın yeniden işlenmesinden elde edilen %0,8-1 oranındaki az zengin uranyumun oksitiyle yapılabileceği gibi, doğal uranyumun oksitiyle de yapılabilir. Çünkü, nötron verimi daha yüksek olan hızlı reaktörler, U238 çekirdeklerinin fisil Pu239'a dönüşümünü daha etkin bir şekilde başarırlar. Eğer kalpteki nötron üretim hızı yeterince yüksek tutulmuşsa; nötronların bir kısmı plutonyum çekirdeklerini parçalayarak hedeflenen güç seviyesinde enerji üretimini sağlarken, kalanı da U238 çekirdekleri tarafından soğurularak, bu çekirdekleri fisil Pu239'lara dönüştürüyor olur. Hatta, doğal uranyumun zenginleştirilmesi işleminden geriye kalan 'fakirleşmiş uranyum' da döngüye sokulup, içeriğindeki U238 çekirdekleri, örneğin kalbin etrafına 'battaniye' olarak yerleştirilerek, kalpten sızan nötronların bombardımanıyla Pu239'a dönüştürülebilir. Uygun bir tasarımla reaktör, birim zamanda tükettiğinden daha fazla fisil çekirdek dahi üretebilir. Bu durumda reaktörün, net yakıt üreticisi olduğu söylenir. Yani bu 'hızlı reaktör', 'hızlı üretken'dir. Çıkartılan yakıt, daha sonra kimyasal işlemlere tabi tutulup, içindeki plutonyum ayrıştırılarak, tekrar yakıt üretiminde kullanılabilir. Bu sürecin art arda birkaç kez tekrarlandığı döngüye, 'kapalı yakıt çevrimi' denir. Ancak hızlı üretken reaktörlerin yakıtını oluşturan plutonyumun, önce termal re-

aktörlerde üretilmesi gerekir. Termal reaktörler ise çoğunlukla, 'tek geçişli yakıt çevrimi'ne dayalı olarak çalışmak üzere tasarımlanmışlardır. Yani kalbe konan yakıtın, içerdiği U235 oranı belli bir seviyenin altına inene kadar kullanıldıktan sonra, çıkartılıp beklemeye alınması ve yerine yenisinin konması hedeflenir. Dolayısıyla, termal reaktörler esas olarak, doğal uranyumdaki çekirdeklerin yalnızca %0,7 kadarını oluşturan U235 izotoplarının parçalanmasıyla enerji üretimine yöneliktirler. Halbuki, hızlı üretken reaktörlerin desteğine dayalı bir 'kapalı yakıt çevrimi' sayesinde, doğal uranyumun birim ağırlığından, 'tek geçişli yakıt çevrimi'ne göre, kuramsal olarak 60 misli daha fazla enerji elde etmek mümkündür. Ancak, hızlı reaktör teknolojisi, doğal uranyum fiyatlarının başlangıçta tahmin edilen hızla artmaması sebebiyle, gelişip yaygınlaşamadı. Fransa'da 223 MWe gücündeki prototip Phénix hızlı reaktörü 1973 yılından bu yana kesintili olarak çalıştırılmakta. 1200 MWe gücündeki halefi Superphénix, sodyum soğutucusundan kaynaklanan sorunlar yüzünden kapatıldı. Rusya'da ise, 600 MWe gücündeki BN-600 hızlı üretken reaktörü 1980 yılından beri sürekli devrede. Dolayısıyla, yeniden işleme sürecinden elde edilebilecek olan plutonyumun hızlı reaktörlerde kullanımı hayli sınırlı...

Halbuki, içerdiği %65 düzeyindeki fisil çekirdek oranıyla etkin bir yakıt malzemesi oluşturan bu plutonyumu, aslında %3-5 civarında 'düşük zenginlikli uranyum' (LEU) için tasarımlanmış olan hafif su reaktörlerinde (LWR) de yakmak mümkündür. Kullanılmış yakıtın yeniden işlenmesinden elde edilen plutonyumun hafif sulu termal reaktörlerde kullanılmasına; 'plutonyum döngülü karışık oksit' (PUREX) veya 'metal oksitli yakıt' (MOX) anlamında 'PUREX/MOX yakıt döngüsü' deniyor. MOX yakıtı bu reaktörlerde, %30'a varan oranlarda yakıt olarak kullanılabilir. Fakat bu kullanım sırasında, plutonyumun içeriğindeki fisil olmayan çift sayılı izotopların oranı artar. Dolayısıyla, kullanılmış olan MOX yakıt, yeniden işlenip, yine termal reaktörlerde ikinci kez yakıt olarak kullanılmaya uygun değildir. Halbuki, kullanılmış MOX yakıtın içeriğinde hâlâ, ciddi bir enerji potansiyeli bulunmaktadır. Örneğin, plutonyumun tek sayılı izotopları fisil olduğu gibi, çift sayılı izotopları, tüm aktinitler de dahil olmak üzere, görece yüksek enerjili nötronlarla fizyona uğratılabilir. Dolayısıyla, kullanılmış MOX yakıttan elde edilen plutonyumu, 'hızlı' reaktörlerde 'yakmak' mümkündür. İleride bu şekilde kullanılmaları ihtimali nedeniyle saklanıyorlar.

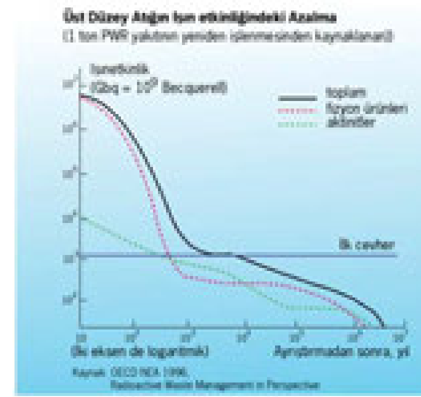
Kullanılmış yakıtın yeniden işlenmesi halen, doğal uranyumdan yeni yakıt imalatına göre daha pahalı. Nasıl ki, doğal uranyum fiyatlarının tahmin edilen hızla artmamış olması hızlı reaktör teknolojisinin geliştirilmesini engellediyse, yakıtı yeniden işlemenin pahalı olması da, bu sürecin yaygınlaşmasını önledi. Fakat,

MÜSİAD

bunda rol oynamış olan asıl etken, güvenlik endişeleriydi...

Çünkü plutonyum, kimyasal açıdan güçlü bir zehirdir. Hem de ağır olduğu için, vücuda girdiği takdirde, atılması zor bir elementtir. Ayrıca, izotoplarının alfa ve beta aktivitesi sebebiyle, özellikle solunum yoluyla alındığında, akciğerlere yerleşerek ölümcüle varan sağlık risklerine yol açar. Dolayısıyla, kullanılmış yakıttan ayrıştırılan plutonyum, her ne kadar çift sayılı izotoplarının çokluğu yüzünden enerji verimi yüksek bir nükleer boma yapmaya uygun değilse de; terör amacıyla yakıt işleme tesislerinden çalınıp, alışıldık patlayıcılarla karıştırılarak, 'kirli bomba' yapımında kullanılabilir. İç veya dış güvenlik açısından tehdit oluşturan bu ihtimal, tesislerin çoğalması ve ortalıkta dolaşan plutonyum miktarının artmasıyla birlikte artar. Öte yandan, yakıt işleme teknolojisini edinen ülkeler için; yakıtı reaktörden sık sık çıkartıp işleyerek içinde oluşan plutonyumu, çift sayılı izotoplarının çoğalmasına imkân vermeksizin ayrıştırıp biriktirmek imkânı doğar. Birkaç kilogramlık plutonyum, kaba da olsa bir bombanın yapımı için yeterlidir. Bu durum, nükleer silahların yayılmasının kolaylaşması ve uluslararası güvenlik risklerinin artması anlamına gelir. ABD bu yüzden 1977 yılında, ülkede yakıtın yeniden işlenmesini yasakladı. Süreç buna rağmen; Fransa, Almanya, İngiltere, Belçika gibi Avrupa ülkeleri ve Japonya tarafından uygulanıyor. Nedeni, nükleer yakıt döngüsünden kaynaklanan atıkların hacmini azaltması...

Atıklar: Kullanılmış yakıtın yeniden işlenerek, içeriğindeki uranyum ve plutonyumun ayrıştırılmasından sonra geride, kullanılmış yakıtın tonu başına 5 m3 kadar asit çözeltisi kalır. Çözeltide; kılıfı



oluşturan zirkonyum alaşımındaki metaller ile, başta Sr90, Cs137 olmak üzere fizyon ürünleri, plutonyum ve uranyumun haricindeki 'ikincil aktinitler' bulunmaktadır. Üst düzeyde radyoaktif atık oluşturan bu malzeme, kullanılmış yakıtın kütlesinin %3'üne karşılık geldiğinden, 30 kg civarındadır. Hatta bu miktar, ikincil aktinitlerin de plutonyumla birlikte ayrıştırılıp yakılmasıyla, biraz daha azaltılabilir. Bu maksatla, 'hızlandırıcı güdümlü sistem'ler (ADS) üzerinde çalışılıyor. İkincil aktinitler, CANDU tipi ağır sulu reaktörlerde de, bir dereceye kadar yakılabilir. Ancak, hafif sulu termal reaktörlerin yakıtında kullanılmaları sakıncalıdır. Çünkü düşük enerjili nötron spektrumuna tabi tutulduklarında, bazıları fizyona uğrarken, bazıları nötron yutup güçlü radyoaktif çekirdeklere; bunlardan örneğin kürium (Ci), güçlü bir nötron ışıyıcısı olan kaliforniyuma (Cf) dönüşür ve yakıt döngüsünün arka cephe işlemlerini zorlaştırır. İkincil aktinitler termal reaktörlerde yakılacaksa eğer, element olarak birbirlerinden %99'un üzerinde saflıkla ayrıştırılıp, reaktörün her biri için uygun farklı yerlerine konmaları gerekir. Ki bu düzeyde ayrıştırma, pahalı bir işlemdir. Dolayısıyla, ikincil aktinitleri içeren yakıtın hızlı reaktörlerde kullanılması gerekir. Buna 'tüm aktinitlerin yakılma döngüsü' deniyor. Döngünün asıl yararı, atığın miktarını azaltmaktan çok, gözetim altında tutulması gereken süreyi kısaltmaktır. Çünkü bu süre, eğer ikincil aktinitler çözeltiden alınmışsa, geride kalan Sr90 ve Cs137 çekirdeklerinin yarı ömrü 30 yıl civarında olduğundan, kabaca bu sürenin 10 misli, yani 300 yıl kadardır. Aksi hâlde saklanma süresi, aktinitlerin yarı ömrü çok daha uzun olduğundan, 3000 yılı aşar. Bunca uzun süreler söz konusu olunca, depolamadan önce; atığın hacminin olabildiğince azaltılması, fiziksel hareket ve kimyasal tepkime yeteneğinin ortadan kaldırılması gerekmektedir.

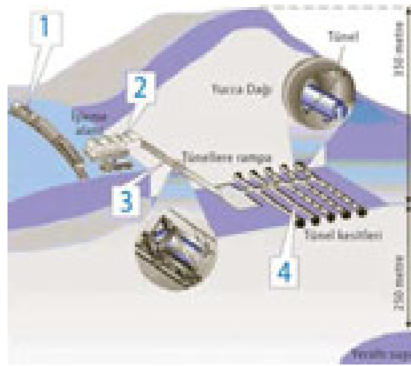
Bu maksatla çözelti, içeriğindeki ikincil aktinitler ayrıştırılmış olsun ya da olmasın, buharlaştırma yoluyla yoğunlaştırma sonucunda 250-500 litre/ton'a indirilip, aktivitesinin azalması için birkaç yıl süreyle, zırhlanmış ve soğutmalı tanklarda bekletilir. Sonra yakılarak tümüyle buharlaştırılır. Yakma, geride kalan radyoaktif atıkları toz hâline getirip hacmini azaltır. Ancak, toz hâlindeki atığın zamanla, diffüzyon yoluyla dağılarak ve yolda karşılaştığı kimyasallarla tepkimelere girerek, besin zincirine veya yeraltı sularına ulaşması ihtimali vardır. Bu ihtimal atığın; tepkimelere girmeyen, örneğin cam gibi katı bir yapıya homojen olarak



emdirilerek, hem hareketsizleştirilip hem de tepkisizleştirilmesi suretiyle azaltılabilir. Oluşan camlaştırılmış atık, paslanmaz çelikten varillere akıtılır. Uygulamada, 160 litrelik, 400 kg kapasiteli varillerin her biri, kütlece %11 oranında, yani 44 kg atık içerir. 1000 MWe gücündeki tipik bir reaktörden yılda çıkan 20 ton kullanılmış yakıtın yol açtığı atık, yakıt kütlesinin %3'ünü oluşturduğuna göre; 600 kg'dır ve 14 varile sığar. Bu durumda, çelik varil delinse ve cam kırılsa dahi, sadece kırılma yüzeyindeki radyoaktif çekirdekler açığa çıkarcak, halbuki camın bünyesindekiler dışarı sızamayacaktır. Batı'da kullanılan cam tipi, borosilikat. Rusya'da ise fosfat camı kullanılıyor.

Camlaştırmaya bir seçenek, atığın kil minerallerine emdirilmesi. Bu maksatla, 'Synroc' denilen yapay bir kayaç üzerinde çalışılıyor. Kayacı oluşturan ana mineraller; 'hollandit' (BaAl2Ti6O16), zirkonolit CaZrTi2O7) ve perovskit (CaTiO3) Zirkonolit ve perovskit aktinitleri tutarken, stronsiyum ve baryum perovskitte, sezyum ise hollanditte sabitleniyor. Bu tekniğin camlaştırmaya göre üstünlüğü, kayacın, kütlesinin %50'sine varan oranlarda atık tutabilmesi. Ki bu durumda, atığın hacmi camlaştırmaya oranla, üçte bire iner.

Cam ya da kayaç atıklar bu haliyle; büyük miktarda uzun ömürlü alfa ışınlayıcısı içermekte ve aktiviteleri sebebiyle 2 kW/m3'ten daha yüksek güç seviyede ısı üretmektedir. Dolayısıyla, en 'üst düzeyde radyoaktif atık' (HLW) sınıfına girerler. Ürettikleri ısının soğutulması gerekmektedir. Ancak, birkaç yıldan sonra, varil başına üretilen ısıl güç 1,5 kW'ın altına iner. Bundan sonra, çevre sağlığı açısından; içerdikleri aktivite başlangıçtaki yakıtın üretiminde kullanılmış olan doğal uranyumun 'doğal aktivite'sinin altına inene kadar, güvenli bir şekilde saklanmaları gerekir.



Nihai depolama: Camın binlerce yıla dayanıklı bir malzeme olduğu ve nehirlerin akış ortamlarında dahi pek fazla aşınmadığı biliniyor. Sümer döneminden kalma örnekleri var. Teknik incelemeler, aşınma oranının 1 milyon yılda %10'u aşmayacağını gösteriyor. Öte yandan, suyu emmediği için, bünyesindeki atıkları çözünmeye karşı korur. Atıkları kayaçla sabitlemenin ise doğal örnekleri var. U235, U238'den daha hızlı bozunduğundan, doğal uranyum bundan 1,8 milyar yıl önce, şimdiki düzeyinden çok daha fazla ve normal suyla kritik olabilecek kadar, %3 oranında zengindi. Batı Afrika ülkelerinden Gabon'un Oklo bölgesindeki uranyum birikimlerinde o zamanlar, 12-13 adet doğal reaktör oluştu ve 500 bin yıl süreyle, zaman zaman aktif hâle geldiler. Sonuç olarak; 5,4 ton radyoaktif fizyon ürünü ile, 1,5 ton plutonyum ve diğer aktinit üretildi. Bu radyoaktif ürünlerin, bir kap içinde veya cam bünyede tepkisizleştirilmiş olmamalarına rağmen, oluştukları kil katmanlarında, birkaç metreden öteye uzaklaşamadıkları anlaşılıyor. Ancak yine de, zaman ölçeği onca uzun olunca, bu atıkların; örneğin jeoloji katmanları gibi çok yavaş değişime uğrayan ve yapısal bütünlüğünü binlerce yıl boyunca koruyabileceğinden emin olunan yapılarda depolanması, en uygun görünen çözümdür. Nitekim, bu amaçla; camlaştırılmış veya kayalaştırılmış atık varillerinin, su geçirmeyen kil katmanları veya tuz yatakları gibi 'şok emici' jeoloji yapılarında açılan yeraltı galerilerinde depolanması tasarlanmakta, böylelikle deprem şoklarından da korunmaları amaçlanmaktadır. Bu "nihai depolama sistemi" tasarımı; sözkonusu jeolojii katmanlarının, geçmişte olduğu gibi yüzbinlerce yıl süreyle değişime uğramaksızın, radyoaktif atıkları içlerinde saklamasını öngörüyor. ABD'nin Nevada eyaletindeki Yucca Dağı'nın altında, galerilerden oluşan böyle bir tesisin kurulması planlanmakta. Galeri yapısı, depolama sürecinde atılan her adımın, beklenmedik durumlarla karşılaşıldığı takdirde geri alınabilmesine imkân tanıyor.

Geçici depolama: Yeniden işlemenin tercih edilmemesi hâlinde, kullanılmış yakıtın tümü atık sayılır. Bu durumda reaktörün bekletme havuzunda, birkaç yıl süreyle bekletilmesi gerekir. Aktivitesi nedeniyle ürettikleri ısı doğal taşınımla soğutulabilecek seviyenin altına indikten sonra, havuzdan çıkartılıp, beton bloklara gömülerek, kuleler halinde santral alanında saklanır. Kuleler, tıpkı reaktör koruma kabuğunda olduğu gibi, uçak düşmelerine karşı dayanabilecek nitelikte-



dir. Kullanılmış yakıtın sonuç olarak, çelik silindirlerle zırhlanıp, nihai depolama tesisindeki yeraltı galerilerine nakledilmesi tasarlanıyor. Böylelikle, ileride, hala içermekte oldukları enerjinin değerlendirilmesi gerekirse eğer, çıkartılıp yeniden işlenmeleri mümkündür.

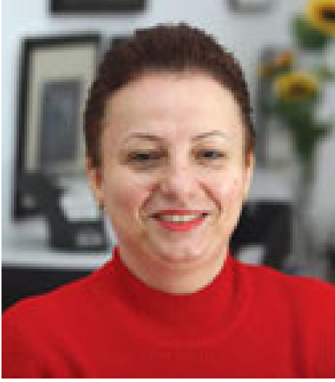
Reaktör kapatma: Sivil bir reaktör kapatılma aşamasına geldiğinde, kalbindeki yakıt stoğu boşaltılır. Reaktördeki radyoaktivite stoğunun %99'u bu yakıttadır. Kalan %1, başta basınç kabı olmak üzere, birincil devre elemanlarında ve yakın donanımda oluşur. Büyük oranda 'kısa yarı ömürlü orta düzey atık' oluşturan bu ikincisinin miktarı; reaktörün tipine bağlı olup, gaz soğutmalılarda biraz daha fazladır. Dolayısıyla, işletmeci sökme işlemine hemen başlamayı, ya da reaktörü 'güvenli kapatma'ya alıp, bunu 40-60 yıl sonra yapmayı tercih edebilir. Beklemenin amacı sökme işlemlerini kolaylaştırmaktır. Bu sırada, reaktör alanının etrafı çitlenerek, alana girişler kısıtlanır. Reaktörün sökülmesinden sonra, parçaların çoğu yeniden işlenir. Aktivitesi yeterince azalmamış olanların, hurdaya verilmeden önce bir süre daha bekletilmesi gerekebilir. Nihayet, reaktör alanı temizlenerek alternatif kullanıma açılır. Bu aşamada, alandaki radyoaktivitenin, yöredeki doğal aktivite seviyesinin altına inmiş olması gerekir. Üçüncü bir seçenek, radyoaktif unsurları reaktör alanının küçük bir kısmına toplayıp gömerek, üstünü betonlamaktır. Beton yapının, aktivite düzeyi güvenlik sınırının altına inene kadar etkin zırhlama sağlayacak şekilde dayanıklı olması gerekir.

Çoğunluğu askerî amaçlarla kurulmuş olan ilk reaktörlerin kapatılma zamanı geldi. IAEA 2005 yılı sonu itibariyle; 8 nükleer santralın kapatılıp sökülerek, alanlarının şartsız kullanıma açıldığını, 17 diğerinin kısmen sökülerek 'güvenli kapatma'ya alındığını, 31'inin alternatif kullanıma açılmak üzere sökülmekte olduğunu, 30'unun da uzun vâdeli kapatmadan önce asgari söküme tabi tutulduğunu bildirdi.

Birim güç başına kapatma maliyetleri, reaktörün tipine bağlı olarak değişiyor. 2003 yılında OECD tarafından yayınlanan bir araştırmaya göre, 2001 ABD doları cinsinden; Batı tipi PWR'lar için 200-500 $/kW, Rusya'nın VVER reaktörleri için 330 $/kW, BWR'lar için 300-550 $/kW, CANDU için 270-430 $/kW. Gaz soğutmalı reaktörler için bu rakam, daha fazla radyoaktif malzeme ürettiklerinden dolayı daha yüksek olup, İngiltere'nin Magnox tipi bazı reaktörleri için 2600 $/kW düzeyinde. PWR'lar için ortalama maliyet, 350 $/kW. Yani, 1000 MWe'lik bir ünite için, 350 milyon dolar. Örneğin 30 yıllık proje ömrü sırasında %80 kapasite faktörüyle çalışarak, yılda 7 milyar kWh'den toplam 210 milyar kWh elektrik üreten bir reaktör için, kapama masrafı, kWh başına 0,17 sentlik bir ek maliyet anlamına geliyor. Bu bedel, nükleer elektriğin satış fiyatının içinde olup, tüketici tarafından ödenir. Örneğin ABD'deki nükleer elektrik üreticileri, kapatma maliyeti payı olarak, kWh başına 0,1-0,2 sent alıyor. Toplanan fonlar, nükleer güvenlik kuruluşu NRC'nin denetimi altında. İsveç'te ise, nükleer elektrik kamu tarafından 0,6 avrosent/kWh düzeyinde vergilendirilmekte.

Kapatılması planlanan askerî nükleer tesislerin durumu, sivil nükleer santrallardan farklı. Teknolojinin emekleme döneminde, radyasyonun sağlık etkilerinin tam olarak bilinmediği ve atık yönetimi tekniklerinin gelişmediği bir aşamada inşa edilip, Soğuk Savaş'ın yol açtığı gerginlik ortamında ulusal güvenliğin ön plana alınması sonucunda özensiz işletilmiş olan bu tesislerin, tahminlerin ötesinde kirlenmeye yol açtığı anlaşılıyor. Örneğin İngiltere'deki 20 kadar tesis için, kapatılma ve çevre temizliği faturasının 100 milyar doları bulacağı sanılmakta. Benzer bir bedel ABD'nin Hanford tesisleri için sözkonusu. Gerçi bu tesisler, sivil nükleer teknolojinin arka bahçe laboratuvarı gibi de çalıştılar. Fakat sivil nükleer tesislerden ayrı değerlendirilmeleri lâzım. Nükleer elektrik üretimi halen, yakıt döngüsünün her aşamasından ve kapatma işleminden kaynaklanan çevre etkilerinin tümünden sorumlu olan yegane enerji üretim süreci. Diğer sektörler için 'dış maliyet' olan bütün bu unsurları, satış fiyatlarında içselleştirmiş hâlde.

Prof. Dr. Filiz KARAOSMANOĞLU
İTÜ Kimya Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi

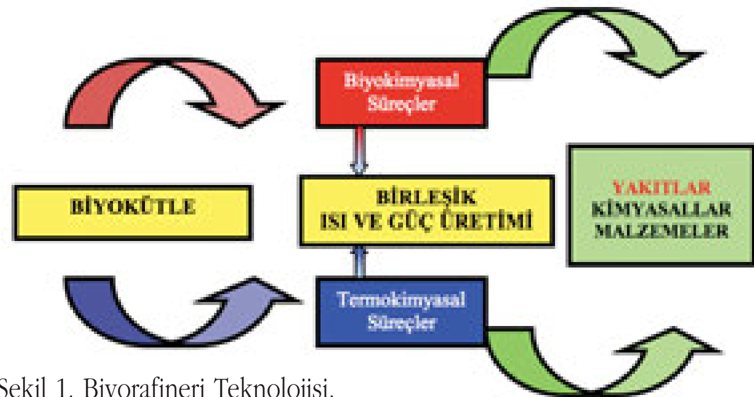


Motor Biyoyakıtları: Bugün ve Yarın

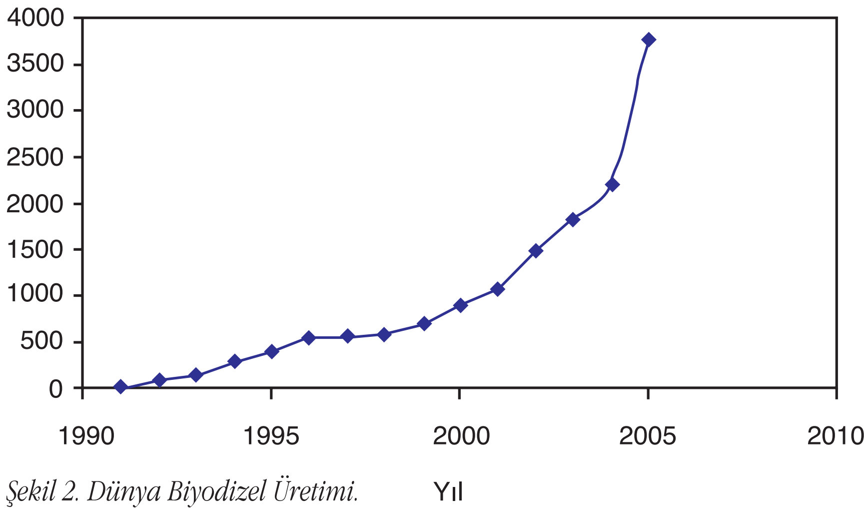
"Hayvanî veya bitkisel kökenli, gıda ve yem dışı, yenilenebilir alanlarda kullanım ürünlerine sahip ve bazı istisnalar dışında sentetik, toksik veya çevreye zarar verecek herhangi bir madde içermeyen ürünlere "Biyokökenli Ürünler" denmektedir. Biyokökenli ürünler, biyokimyasallar, biyomalzemeler ve biyoyakıtlar olarak sınıflandırılmaktadır. Biyokökenli ürünler fotosentez kaynaklı, bitkilerin depoladığı biyolojik karbondan, biyoteknoloji ile üretilen yeşil ürünlerdir."

Yerkürenin insanoğluna hediyesi biyokütle kaynaklarından, biyorafinerlerde üretilen, mevcut yakıtlara alternatif katı, sıvı ve gaz yakıtlar ile ısı-güç eldesi çağımızın en hızlı büyüyen yenilenebilir enerji teknolojisidir. Biyorafinerilerde, Şekil 1'den görüldüğü gibi, şekerli, nişastalı, yağlı bitkilerden, odun, her tür bitkisel, hayvansal, evsel, endüstriyel atık-artıktan hayat için gerekli, biyokökenli ürünler elde edilmektedir. Hayvanî veya bitkisel kökenli, gıda ve yem dışı, yenilenebilir alanlarda kullanım ürünlerine sahip ve bazı istisnalar dışında sentetik, toksik veya çevreye zarar verecek herhangi bir madde içermeyen ürünlere "Biyokökenli Ürünler" denmektedir. Biyokökenli ürünler, biyokimyasallar, biyomalzemeler ve biyoyakıtlar olarak sınıflandırılmaktadır. Biyokökenli ürünler fotosentez kaynaklı, bitkilerin depoladığı biyolojik karbondan, biyoteknoloji ile üretilen yeşil ürünlerdir. İnsanoğlunun kullandığı en eski biyokökenli ürün, Mısırlıların lambalarda aydınlatma yakıtı olarak kullanmış olduğu hint tohumu yağıdır.

Biyokökenli endüstriyel ürün teknolojisi 60'lı yıllarda "Yeşil Devrim" tanımlaması ile ortaya çıkmış ve "Biyoteknoloji Yüzyılı" olarak tanımlanan 21. Yüzyılda ise, biyorafineri uygulamaları ile biyoürünler giderek artan oranlarda endüstride kullanım bulmaktadır. Motor biyoyakıtları, biyorafinerilerin uygulamaya



Şekil 1. Biyorafineri Teknolojisi.



Şekil 2. Dünya Biyodizel Üretimi.

yaygın girmiş ürünleridir. Motor biyoyakıtları üç sınıfta incelenmektedir:

Birinci Kuşak Motor Biyoyakıtları (2000-2010): İçten yanmalı motorlarda tasarımda değişikliğe gerek duyulmadan kullanılabilecek 2005-2010 döneminde uygulamada olacak yakıtlardır. Bu yakıtlar, biyoetanol ve biyodizel olarak ticari uygulamadadır.

İkinci Kuşak Motor Biyoyakıtları (2010-2030): 2010 sonrasında esnek yakıtlı taşıtlarda kullanılabilecek yakıtlardır. Bu yakıtlar, bitkisel yağ, biyodizel (yağ asidi etil esteri), biyoetanol (selülozik kaynaklardan), biyokütleden dönüşüm teknolojileri ile elde edilen biyometanol, biyobutanol, biyo-etil tersiyer butil eter, biyometil tersiyer butil eter, biyo-dimetileter, biyometan, biyohidrojen ve biyokütleden sıvı yakıt teknolojisi ürünleri (BTL Ürünleri: Fischer-Tropsch Motorini ve Fischer Tropsch Benzini) şeklindedir.

Üçüncü Kuşak Motor Biyoyakıtları(2030 ve Sonrası): Entegre biyorafineri teknolojisi ile ağaç, çimen, ot, atık-artıklar ve yeni yağlı tohumlardan elde edilecek sıvı ve gaz biyoyakıtlardır.

Bu yazıda biyodizel ve biyaetanol genel hatları ile tanıtılmaktadır.

BİYODİZEL

Biyodizel bitkisel ve hayvansal yağlardan, yağ atık ve artıklarından üretilen TS EN 14213 veya TS EN 14214 standartlarına uygun yağ asidi metil ester karışımıdır. Biyodizel kara, hava ve deniz taşımacılığında yakıt olarak kullanılabileceği gibi, ısıtma sistemleri ve jeneratörler için de uygun bir yakıttır. Biyodizel doğrudan ve/veya mevcut yakıtlarla harmanlanarak kullanılabilir.

2005 yılı dünya biyodizel üretimi 3762 milyon litre olup, 1991 yılından 2005 yılına kadar olan biyodizel üretimindeki artış Şekil 2'de gösterilmektedir. Biyodizel üretiminde lider ülke Almanya olup, bunu Fransa, Amerika ve İtalya izlemektedir. Brezilya ise üretimini hızla artırmakta olan ülkeler arasındadır.

Dünyadaki en büyük biyodizel üreticisi olarak karşımıza çıkan Avrupa Birliği, biyoyakıt tüketimi içindeki en önemli pay %80'lik bir oran ile biyodizele aittir. Halen 185 tesiste üretim sürmekte ve 58 tesis ise inşa edilmektedir. AB-25 ülkelerinde, 2006 yılında 4.9 milyon ton, 2007'de 11.7 milyon ton biyodizel üretimi gerçekleşmiştir. Bu değer dünya biyodizel üretiminin %77'sidir.



BİYOETANOL

Yakıt alkolü, metil alkol ve etil alkolü kapsayan bir tanımlama olmasına karşılık, yaygın olarak bu isim biyokütle kaynaklarından elde edilen etanol için kullanılmaktadır. Biyoetanolün üretimi, biyokütle kaynaklarından fermentasyon ve asidik hidroliz yöntemleri ile gerçekleşti-



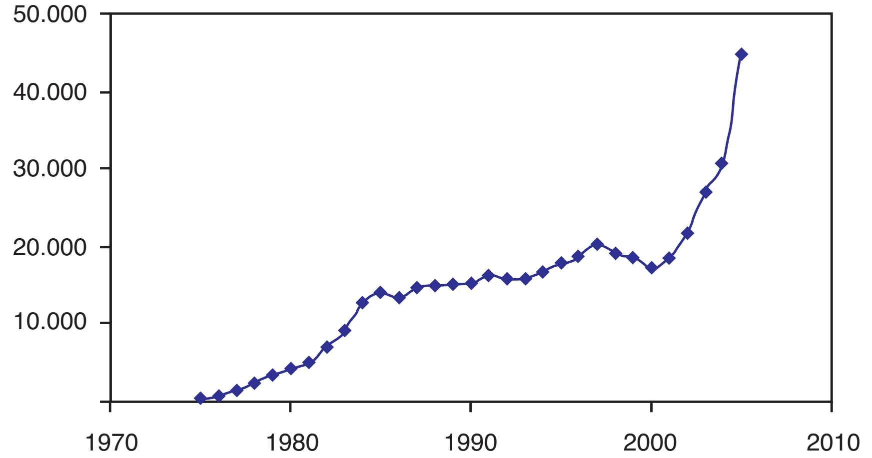
rilmektedir. Üretimde hangi kaynağın seçileceği iklim şartlarına göre belirlenmektedir. Şeker kamışı, şeker pancarı, melas, mısır, buğday, pirinç, patates, çavdar, arpadan fermentasyonla, her tip selülozik biyokütleden ise, asidik hidroliz ile biyoetanol üretilmektedir.

Biyoetanol alternatif bir akaryakıt olarak kullanılabileceği gibi, akaryakıt katkısı (harmanlama bileşeni), yakıt hücresi yakıtı veya biyodizel ile biyo-etil tersiyer butil eter üretiminde hammadde olarak da enerji teknolojisinde değerlendirilebilmektedir. Günümüzde biyoetanolün yakıt olarak yaygın kullanımı benzin ve motorin alternatif yakıtı olarak dört şekildedir:

- Gasohol:% 10 alkol+ % 90 benzin karışımı
- E25 :% 25 alkol+ % 75 benzin karışımı
- E85 :% 85 alkol+ % 15 benzin karışımı
- E-Dizel:En fazla % 15 oranında alkol içeren motorin (Oksi-Motorin, Diesohol.)

Benzin alternatifi olarak Gasohol, motorin alternatifi olarak E-Dizel uygulamada önde gitmektedir.

Dünyanın en büyük biyoetanol üreticileri Brezilya ve Amerika'dır. Brezilya ve Amerika dünya biyoetanol üretiminin %65'ini sağlarken, Avrupa'nın payı %13'tür. Brezilya'da hammadde olarak şeker kamışı, Amerika ve Avrupa'da ise, tahıllar tercih edilmektedir. Yakıt alkolünün yaygın kullanımı konusunda ABD, Avustralya, Fransa, İsveç, Brezilya, Hindistan ve Tayland gösterilebilmektedir. 2005 yılı dünya biyoetanol üretimi 44.8 milyar litre/yıl olarak belirlenmiştir. 1975 yılından 2005 yılına kadar olan dünya biyoetanol üretimi ise Şekil 3'te gösterilmektedir. Endüstriyel ve ilâç alanlarındaki uygulamalar için yıllardır üretilen etanol üretiminde, 1970'lerin ortalarında petrol fiyatları artışı ile hızlanma görülmüş, 1980'lerin ortalarında ise petrol fiyatlarındaki azalma ile artış miktarlarında yavaşlama belirlenmiştir. Günümüzde lider motor biyoyakıt, biyoetanoldür.



Şekil 3. Dünya Biyoetanol Üretimi.

"Dünyadaki en büyük biyodizel üreticisi olarak karşımıza çıkan Avrupa Birliği'nde, biyoyakıt tüketimi içindeki en önemli pay %80'lik bir oran ile biyodizele aittir. Halen 185 tesiste üretim sürmekte ve 58 tesis ise inşa edilmektedir. AB-25 ülkelerinde, 2006 yılında 4.9 milyon ton, 2007'de 11.7 milyon ton biyodizel üretimi gerçekleşmiştir. Bu değer dünya biyodizel üretiminin %77'sidir."

Dünyanın en büyük yakıt alkolü üreticisi olan Brezilya, 1970'lerde yakıt alkolü programını açıklayarak ulaşım sektöründe yerli biyoyakıtların payının artmasını hedeflemiş ve bu konuda başarı sağlayarak, günümüzde yakıt alkolünü benzinden daha çok kullanılır konuma getirmeyi başarmıştır. 1990'larda alkol fiyatlarının serbestleştirilmesiyle bu program biraz zorluklar yaşasa da, sonrasında etanol üretimini artırmak için hükümet tarafından vergi muafiyetleri ve çeşitli destekler konmuş ve gelişme sürdürülmüştür.

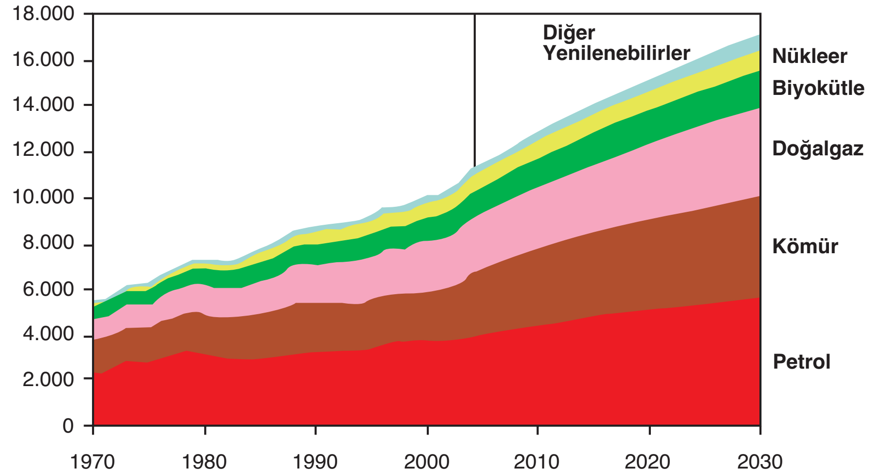
Avrupa 2006 yılı biyoetanol üretimi 1592 milyon litredir. 431 milyon litre/yıl üretim ile Almanya en büyük biyoetanol üreticisi olup, İspanya 396 milyon litre/yıl üretim ile ikinci sıradadır. İspanya'nın bu sektördeki başarısının ardında etanol için vergi almaması gelmektedir. Fransa 293 milyon litre/yıl üretimi ile Avrupa'nın üçüncü en büyük biyoetanol üreticisidir.

MÜSİAD

TÜRKİYE ve MOTOR BİYOYAKITLARI

Türkiye'de de 2000 yılından itibaren gerek ticarî girişimciler tarafından, gerek medya ve devlet kurumları tarafından biyodizele ilgi artmıştır. Biyodizel 5015 Sayılı "Petrol Piyasası Kanunu" kapsamında 20 Aralık 2003'te tanımlanmış ve ardından yürütülen mevzuat çalışmaları ile 17 Ocak 2007'de son durumunu almıştır. Buna göre biyodizelin yasal konumu aşağıda özetlenmiştir:

- Biyodizel akaryakıt sektörünün üçüncü motor yakıtı olup benzin ve motorin için geçerli tüm yasal tanımlama, düzenleme ve denetlemelere tâbidir.
- Biyodizel ısıtma yakıtı olarak fuel oil ve kalyak gibi mevcut yakıtlarla aynı yasal düzenlemelerde denetlenir. Yakıtbiyodizelin piyasaya sunulurken kırmızı işaretlenmesi gerekmektedir ve taşıt yakıtı olarak kullanımı yasaktır.
- Biyodizel üreticileri Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu'ndan işleme lisansı almalıdır.
- Otobiyodizel TS EN 14214, yakıtbiyodizel TS EN 14213 standartlarına uygun olmalıdır. TS 3082 (EN 590) standardına uygun olarak, otobiyodizel hacmen en çok %5 oranında motorin ile harmanlanabilir ve bu biyodizel katkılı motorinler bütün taşıtlarda, mevcut tüm garantiler kapsamında kullanılabilir.
- Yerli tarım ürünlerinden üretilen biyodizel, motorine hacmen en çok %2 oranında katıldığında, eklenen kısmın ÖTV değeri sıfırdır.
- Yakıtbiyodizel ÖTV değeri sıfırdır.
- İlgili yönetmeliklere uyularak, bitkisel atık yağlardan geri kazanım tesislerinde biyodizel üretimi mümkündür ve biyodizel yasal düzenlemelere uygun olarak akaryakıt sektöründe kullanılabilir.



Şekil 4. Dünya Birincil Enerji Talebi İçin Referans Senaryo.

Türkiye'de 2 Ocak 2008 itibarı ile lisanslı 55 biyodizel tesisi bulunmaktadır. Bu tesislerin çoğu:

- Yerli tarım ürünü hammadde temin sorunu
- Enerji tarımına yönelmeme
- Standard ürün arzında problem yaşama
- Akaryakıt dağıtım firmalarınca talep edilen kalite ve miktarı sağlayamama gibi nedenlerle çalışamamaktadır.

2008 yılının ilk yarısında, ülkemizin ilk yarı kesikli biyodizel üretim tesisi DB Tarımsal Enerji San. ve Tic. A.Ş. ürünü biyodizelin, B2 (%2 biyodizel katkılı motorin) olarak tüketiciye ulaşması beklenmektedir. Son yıllarda biyodizel adı ile akaryakıt sektöründe yaşanan olumsuzluklar (kalitesiz ve usulsüz yakıt arzı, mevzuat dışı uygulamalar, vergi kaçakçılığı gibi) denetimlerle en aza inmiştir. Biyodizel için başlangıç 2007'dir ve doğru işler enerji tarımı başarısına bağlı olarak giderek artacaktır.

Türkiye'de biyodizel bir akaryakıt, yakıt alkolü ise bir akaryakıt harmanlama bileşenidir. AB, Amerikan ve TSE standartlarına göre benzine hacim olarak en fazla %5 oranında oksijenli bileşik harmanlanabilmesi kapsamında etil alkol, TS EN 228 otomotiv benzini standardına göre, benzin katkısı olarak kullanılabilmektedir. İlgili yasal düzenlemeler ile, benzine hacmen en çok %2 oranında katılacak yerli kaynaklardan üretilen etil alkol için ÖTV değeri sıfırdır.

Ülkemizdeki alkol üretim, kullanım ve satışı T. C. Tütün, Tütün Mamulleri ve Alkollü İçecekler Piyasası Düzenleme Kurumu (TAPDK) tarafından düzenlenip, denetlenmektedir. TARKİM (Tarımsal Kimya Teknolojileri San.ve Tic. A.Ş.) ilk yakıt alkolü üretim lisansına sahip, girdisi buğday ve mısır olan 40 milyon litre/yıl kapasiteye sahip üreticimizdir ve TARKİM yakıt alkolü, 2005 yılında POAŞ ürü-



nü kurşunsuz benzine %2 oranında katılarak "BioBenzin-E2" markası ile piyasaya arz edilmiştir. Pankobirlik'in 84 milyon litre/yıl kapasiteli Çumra Alkol Fabrikası (şeker pancarı) ve 26 milyon litre/yıl kapasiteli Tezkim-Adana (buğday ve mısır) fabrikalarının hâlen deneme üretimleri sürmektedir. Bu fabrikaların ürünü biyoetanolün de, 2008 itibarı ile akaryakıt sektörüne arzı başlayacaktır. 21 Kasım 2006'da Biyoetanol Üreticileri Derneği kurulmuştur. TAPDK verilerine göre tesis kurma izni aşamasındaki muhtemel yakıt alkol kapasitesi 102 milyon litre/yıl'dır.

SONUÇ

Dünya Enerji Görünümü 2006 raporunda göre, iki senaryo irdelenmektedir. Referans ve alternatif senaryo Şekil 4'te dünya birincil enerji talebi için yapılmış referans senaryo sonuçları görülmektedir. Şekilden görüldüğü gibi kömür, petrol ve doğalgazın 2030 yılına dek etkisi olacak, biyokütle en önemli yenilenebilir kaynak olacaktır. 2030 yılı için biyoyakıtların payı %4 öngörülmektedir. Alternatif senaryoda biyoyakıtların önemli bir katkı sağlaması beklenmektedir. 2030 yılında biyoyakıtlar ulaştırma sektörü yakıt ihtiyaçlarının %7'sini karşılayacaklardır. Halen bu oran %1 civarındadır. Her iki senaryoya göre biyoyakıtlar ABD, AB ve Brezilya'da yaygın olarak kullanılacaklardır. Biyoyakıtlar içinde etanolün ön plana çıkması öngörülmektedir. Dünyada, günümüzde, tarıma elverişli arazilerin %1'i biyoyakıtlar için kullanılmakta, 2030 yılında referans senaryoda bu değerin %2'ye, alternatif senaryoda ise %3.5'e yükseleceği beklenmektedir. Biyoyakıt kullanımındaki artışın, büyük ölçüde, teknolojik gelişmelerle ve ülkelerin yaklaşımlarındaki artış ile ivme kazanacağı belirtilmektedir.

"Ülkemiz iklim ve tarım gücü ile, biyodizel ve yakıt alkolü üretimi için önemli bir potansiyele sahiptir. Türkiye'de toplam arazinin sadece %33.1'lik kısmı işlenmekte olup, işlenmeyen arazinin %3'ü tarıma uygundur. Bu alanın enerji tarımında kullanılması ülkemizin ulusal kaynaklarını değerlendirilmesi açısından, kaynak çeşitliliği hedeflerine ulaşılması açısından ve istihdam oluşturması açısından fayda sağlayacaktır."

Enerji talebindeki hızlı artış, beraberinde büyük altyapı yatırımlarını gerektirmektedir. 2005–2030 yılları arasında, 2005 değerlerine göre, toplam 20 trilyon dolar yatırıma ihtiyaç vardır. Bu yatırımların yarısından fazlası gelişmekte olan ülkeler içindir. Biyoyakıtların payı %1(200 milyar dolar) olup, biyoyakıtlar, biyoekonomik gelişmenin lokomotifi olacaktır. Bu payda, işadamlarımızın yatırım oranının yüksek olması, ulusal menfaatlerimizin lehinedir.

Ülkemiz iklim ve tarım gücü ile, biyodizel ve yakıt alkolü üretimi için önemli bir potansiyele sahiptir. Türkiye'de toplam arazinin sadece %33.1'lik kısmı işlenmekte olup, işlenmeyen arazinin %3'ü tarıma uygundur. Bu alanın enerji tarımında kullanılması ülkemizin ulusal kaynaklarını değerlendirilmesi açısından, kaynak çeşitliliği hedeflerine ulaşılması açısından ve istihdam oluşturması açısından fayda sağlayacaktır. Enerji tarımı için, gerekli teşvik ve destekler sağlanmalıdır. Ulusal kaynaklardan üretilecek, çevre dostu olan motor biyoyakıtlarının enerji arz güvenliğinde artış sağlama, ekonomiye katkı ve stratejik önemleri de göz ardı edilmemeli ve biyoyakıt üretimikarbon ticareti avantajı mutlaka dikkate alınmalıdır.

Motor biyoyakıtları için resmî iradenin ilgi ve desteği umut vermektedir. Yatırımcı ilgisi ve kamunun artan bilgisi de güven vericidir. Akaryakıt sektörüne yakıt alkolü ve biyodizel arzı attıkça, ÖTV muafiyet katkı oranının artırılması, ilgili makamlarca kolaylıkla yapılabilecektir. Böylelikle, kademeli olarak, %5 oranında biyoyakıt içeren B5 (%5 oranında biyodizel içeren motorin) ve E5 (%5 oranında yakıt alkolü içeren benzin) kullanımına geçilebilir. Burada önemli olan motor yakıtları üretimi için, ulusal tarım politikası kapsamında gerçekleştirilecek enerji tarımı planlama ve uygulama başarısıdır. Mevcut tarımsal görünüm, yakıt alkolünde başarıya daha hızlı ulaşılabileceği, yağlı tohum bitkileri tarımında artışın ise, daha yavaş olabileceğini işaret etmektedir. Başlamak ve doğru strateji ile ilerlemek gerek. Kanola ve aspir için enerji tarımı yol haritası hızla yapılarak, teşvik sistemi işletilmelidir.

Bilal ASLAN
İGDAŞ Genel Müdürü



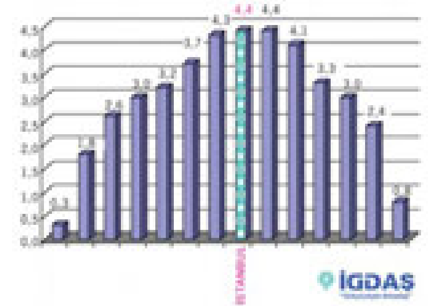
İGDAŞ, Hızla Büyüyen Bir Kuruluş...

"Büyükşehir Belediye Başkanımız Sayın Kadir Topbaş döneminde, İGDAŞ'da tarihinin en büyük abone rekoru kırılmış ve 2005 yılında 400 bin abone alınmıştır. Bugüne kadar 1350 km. çelik hat ve yaklaşık 12.000 km. polietilen hat ile, toplamda 13.500 km. altyapı çalışması gerçekleştirildi. Bu yıl Kasım ayı itibarı ile toplam 105 km. çelik ve 635 km. PE hat imalâtı gerçekleştirildi. Önümüzdeki 2 yıl içerisinde 1100 km. PE ve 150 km. çelik hat yatırımıyla İstanbul'un % 96'sına doğalgaz hizmeti götürerek, yeni bir rekora imza atmayı hedefliyoruz."

İGDAŞ'ın İstanbul genelinde gerçekleştirdiği yatırımlar hakkında bilgi verebilir misiniz? Şu anda yatırımlar hangi seviyeye ulaşmış durumdadır?

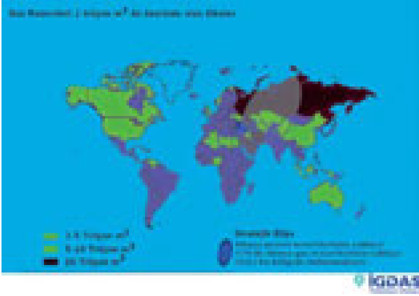
İGDAŞ 1986 yılında kurulan ve ilk gaz verme işlemini Ocak 1992 yılında gerçekleştirerek aboneleri ile buluşan 21 yıllık bir doğalgaz dağıtım şirketidir. Bu süreç içerisinde şirketimizin hızlı büyümesinin olduğu belli dönemler vardır. Bu dönemler 1994 ve 2004 yıllarıyla başlayan büyüme sürecidir. Bu süreçlerde çok hızlı ilerlemeler sağlanmıştır. Bu yıllar bilindiği üzere, birisi Başbakanımız Sayın Recep Tayip Erdoğan'ın İBB Başkanı olduğu dönemdir. Diğeri ise şimdiki Büyükşehir Belediye Başkanımız Sayın Kadir Topbaş'ın dönemidir. 1994 yılı sonrası büyümemiz herkes tarafından bilinen bir gerçektir. Bu dönemde çok büyük altyapı yatırımları gerçekleştirerek, gaz kullanıcı sayısı bakımından hızlı bir trend yakalandı.

22 Temmuz 2004 yılında hayata geçen 5216 sayılı kanuna göre, Büyükşehir Belediye'sinin sınırlarının genişlemesi, İGDAŞ'a yeni sorumluluk alanları yüklemiştir. Sorumluluk alanımız 1891 km2 den 5343 km2 ye çıkmıştır. Bu artış coğrafi anlamda % 118'e tekabül etmektedir (Çatalca Bölgesi hariç.) Dağınık yerleşim alanlarına sahip bu yeni sınırlar daha fazla altyapı çalışmaları yapılmasını gerektiriyordu. Bu münasebetle 2004 yılı sonrası hızlı bir yatırım hamlesi başlatılarak, son 3 yılda 4 bin kilometrelik bir yatırım



gerçekleştirildi. Bu yatırımlar kapsamında, dünyanın sayılı deniz geçişi (off-shore) projelerinden birini de gerçekleştirerek, Adalar (Büyükada, Heybeliada, Burgazada ve Kınalıada) ilçesinin doğalgaza kavuşma hayâli, gerçeğe dönüştürüldü.

Yine bu son 3 yıllık dönemde yeni lisans alanlarımız içindeki Silivri ve Şile ilçelerine 1,5 ve 3 aylık gibi rekor sürelerde yatırım yapılarak, buralara doğalgaz ulaştırıldı. Bugün itibarıyla yaklaşık 3 milyon



650 bin abonemiz var ve İstanbul sokaklarının yüzde 92'sini doğalgazla buluşturduk. Büyükşehir Belediye başkanımız Sayın Kadir Topbaş'ın döneminde İGDAŞ tarihinin en büyük abone rekoru kırılmış ve 2005 yılında 400 bin abone alınmıştır. Bugüne kadar 1350 km çelik hat ve yaklaşık 12.000 km polietilen hat ile, toplamda 13.500 km altyapı çalışması gerçekleştirildi. Bu yıl Kasım ayı itibarı ile toplam 105 km çelik ve 635 km PE hat imalâtı gerçekleştirildi. Önümüzdeki 2 yıl içerisinde 1100 km PE ve 150 km çelik hat yatırımıyla İstanbul'un %96'sına doğalgaz hizmeti götürerek, yeni bir rekora imza atmayı hedefliyoruz.

Türkiye doğalgaz piyasasındaki (tüm sektörler dahil-elektrik+konut+sanayi+gübre-) pazar payımız % 14 civarındadır. 2006 yılı itibariyle, ülkemizde toplam kullanılan gaz miktarı yaklaşık 30,5 milyar m3 tür ve İGDAŞ olarak bu gazın 4,2 milyar m3'ünü İstanbul'da müşterilerimize ulaştırdık.

Bu miktar Türkiye'de konutlarda tüketilen 7,3 milyar m3 doğalgazın % 60'ına tekabül etmektedir. İGDAŞ'ın 2008 yılına yönelik hedefleri içinde 4 milyonuncu aboneye ve 5 milyar m3 yıllık gaz satışına ulaşmak var. Çalışmalarımız bu doğrultuda devam etmektedir.

İstanbul genelinde yapılan yatırımların ve İGDAŞ'ın şimdiye kadar göstermiş olduğu performansın grafiklerle daha net anlaşılacağı kanaatindeyim.

"Son 4 yıldır uluslar arası bağımsız denetim firması olan Deloitte gözetiminde muhasebe sistemini şeffaflaştırmıştır. Yine aynı denetim firması bulunduğumuz yıl içinde şirketin hisse değerini tespit etmeye yönelik çalışmalarını sürdürmektedir. Bunun göstergesi olarak İGDAŞ, kurumsal hesap verebilirlik sıralamasında, Türkiye'nin 27. büyük şirketi olmayı başarmıştır. Bu da gösteriyor ki, İGDAŞ, yapılacak olan bir özelleştirme çalışmasında kendi hazırlıklarını hemen hemen tamamlamış durumdadır."

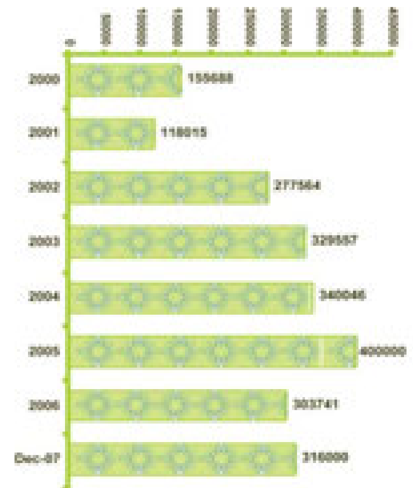
İGDAŞ'ın özelleştirmesi ile ilgili olarak gelinen nokta nedir? Bu alandaki durumun değerlendirilmesi ve planlanmasına ilişkin bilgiyi bizlerle paylaşır mısınız?

İGDAŞ'ın özelleştirilmesi son yıllarda sıkça konuşulan ve merak edilen bir konu olmuştur. Bu aşamaya, genelde enerji alanında Türkiye piyasasının liberalleşmesi ve özelleşmesi için atılan önemli adımlar sayesinde geldiğimiz çok açıktır. EPDK'nın kurulması, elektrik üretim-iletim-dağıtım sürecinin ayrıştırılması ve 4646 sayılı doğalgaz ile ilgili kanunun yürürlüğe girmesi söz konusu aşamaların önemli kilometre taşlarıdır. Doğalgaz alanında, Türkiye'de doğalgazı yeni kullanmaya başlayan şehirlerin dağıtım izinleri ihale yoluyla tamamen özel şirketlere verilmiştir. Son olarak da, BOTAŞ'a ait olan doğalgaz ithal yetkisinin bir kısmı, 2007 itibarıyla 4 özel firmaya devredilerek, ithalat alanında da liberalleşme adımları atılmıştır.

İGDAŞ'ın zaman zaman Büyükşehir belediye başkanı Sayın Kadir Topbaş'ın çeşitli vesilelerle belirttiği gibi, özelleştirme konusunda ilk olarak piyasaya arz edilecek enerji firmaları arasında olduğu açıkça belirginleşmiştir. Türkiye'nin ilk 500 sanayi şirketi arasında yıllık ciro büyüklüğüne göre, İGDAŞ'ın 30. olarak yer alması, dikkatlerin üzerine çevrilmesine vesile olmuştur.

Bu sürecin farkında olan İGDAŞ kendisinden beklenen çalışmaları başlatmıştır. Son 4 yıldır uluslar arası bağımsız denetim firması olan Deloitte gözetiminde muhasebe sistemini şeffaflaştırmıştır.

Yine aynı denetim firması bulunduğumuz yıl içinde şirketin hisse değerini tespit etmeye yönelik çalışmalarını sürdürmektedir. Bunun göstergesi olarak İGDAŞ, kurumsal hesap verebilirlik sıralamasında, Türkiye'nin 27. büyük şirketi





olmayı başarmıştır. Bu da gösteriyor ki, İGDAŞ, yapılacak olan bir özelleştirme çalışmasında kendi hazırlıklarını hemen hemen tamamlamış durumdadır.

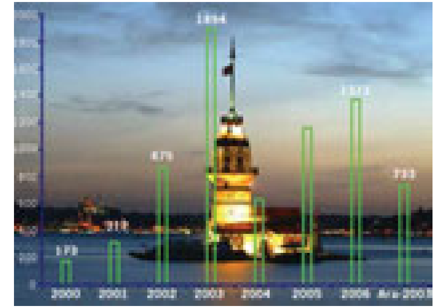
Özelleştirme sürecinin başlarında olan İGDAŞ, değerini artıracak önemli faaliyetler de gerçekleştirmektedir. Uluslararası piyasada marka olmak yolunda atılan adımlardan bir kaçını burada belirtmekte fayda olduğunu düşünüyorum. Uluslararası doğalgaz eğitim merkezimiz (UGETAM) vasıtasıyla, Romanya doğalgaz firmasının yetkililerinin eğitimi, Üsküp, Şam, Medine şehirlerinin doğalgaz altyapı fizibilite raporları, Cidde Üniversitesiyle bir eğitim merkezi kurulması anlaşması; Avrupa Birliği (AB) fonlarından yararlanmak suretiyle, Macaristan doğalgaz firmasıyla bilgi paylaşımı; yine AB fonları vasıtasıyla Ar-Ge proje ortaklığı ve bu yıl ikincisini düzenlediğimiz uluslararası doğalgaz sempozyumu (INGAS) gibi etkinliklerimiz dünya markası olma yolunda yurt dışı açılımlarımıza birer örnek teşkil etmektedir. Bu yıl sonu (2007) itibarıyla 3,65 milyon abonesi olan İGDAŞ, İstanbul'da yeni inşa edilen uydu kent ve çok sayıdaki inşaat projeleriyle, kapsama alanını daha da genişletecek ve tahminen yakın zamanda 4 milyon aboneye ulaşarak, bilanço büyüklüklerinde de eş oranda artış sağlayacaktır.

Özelleştirmenin hangi yöntemle yapılacağı konusunda Büyükşehir Belediye Başkanımızın ve İBB Meclisinin vereceği karar neticesinde satış şeklinin yöntemi belirlenecektir. Söz konusu işlemin de gerek bir özel şirkete satışı, gerekse borsada halka arz şeklinde gerçekleşebileceği de muhtemeldir. Özelleştirme süreci dahilinde uluslararası denetim firması olan diloitte tarafından 2003'ten 2007'nin ilk 6 ayına kadar şirket denetimimiz yapılmış ve rapor hâlinde hazırlanmıştır.

Enerji genelinde, doğalgaz özelinde sektörün geleceğini nasıl görüyorsunuz? Bu konuda neler eklemek istersiniz? Türkiye'nin enerji politikası açısından doğalgazın durumu nasıl şekillenecektir?

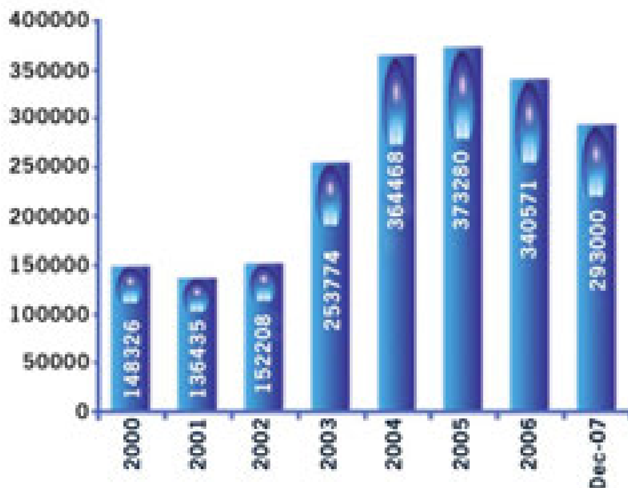
Dünya genelinde doğalgaz tüketiminin hızla artması Türkiye'nin jeopolitik konumunun önemini daha da artırmaktadır. Doğalgaz açısından stratejik elips olarak nitelendirilen üretim bölgelerine komşu olan ve bir köprü görevi üstlenmiş bulunan Türkiye'nin, Ortadoğu ve Orta Asya bölgelerine duyarsız kalamayacağı gibi, bu bölgelerde jeopolitik aktör olma yönünde de etkin politikaları üretmesi kaçınılmazdır.

Özellikle Orta Doğu, Hazar ve Kafkasya



ile Kuzey Afrika bölgelerinde üretilen doğalgazın taşınması, depolanması, kullanımı ve Avrupa'ya transferi açısından Türkiye uygun şartlara sahiptir. Kaynak çeşitliliği, arz güvenliği ve sürekliliği açısından bölge ülkeleri ile mevcut ve planlanan doğalgaz projelerinin daha da geliştirilmesi, Türkiye'nin geleceği açısından büyük önem arz etmektedir. Buna bağlı olarak, Türkiye gelecekte doğu-batı ve kuzey-güney ekseninde dünya çapında bir enerji koridoru niteliğine kavuşacaktır. Türkiye'yi enerji koridoru niteliğine kavuşturacak projelerden biri Nabucco projesi, diğeri Güney Avrupa Doğalgaz boru hattı projesidir.

Nabucco projesi Hazar ve Ortadoğu havzası doğalgazının Türkiye ve Avrupa'ya naklini amaçlamaktadır. Türkiye'den başlanacak olan 3,300 km uzunluğundaki hat, terminal ülke olan Avusturya'ya kadar Bulgaristan, Romanya ve Macaristan üzerinden transit geçmesi planlanmaktadır. Bu hattın Erzurum (BTE) ve Türkiye-İran doğalgaz hattıyla beslenme-



MÜSİAD

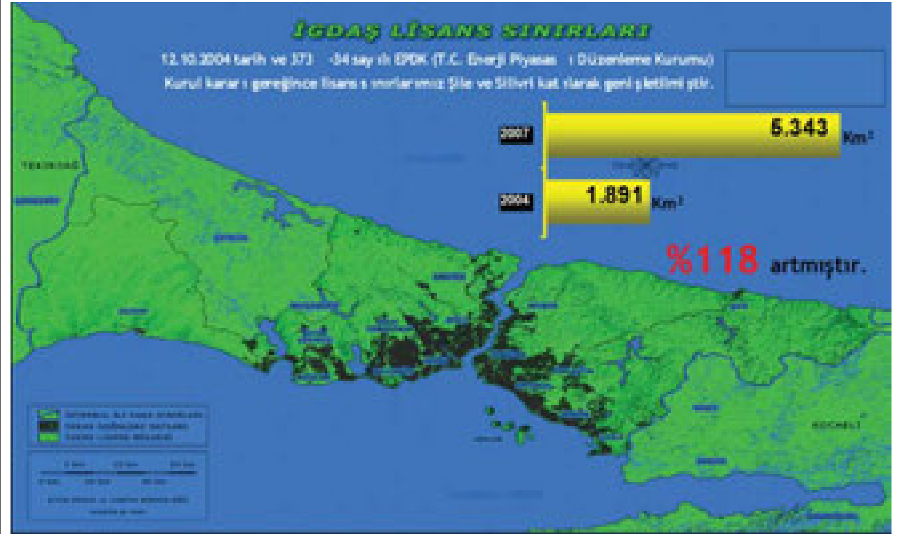
si öngörülmektedir. Bununla birlikte, düşünce aşamasında olan Trans-Kafkas Doğalgaz hattıyla da birleştirilmesi düşünülmektedir. Nabucco hattı ayrıca AB'nin Trans-Avrupa Enerji hattının bir parçası olarak da öngörülmektedir.

Nabucco projesinin yürütülmesi için BOTAŞ (Türkiye), OMV (Avusturya), MOL (Macaristan), Transgaz (Romanya), Bulgargaz (Bulgaristan) arasında Nabucco Uluslararası Gas Hattı (Nabucco Gas Pipeline International GmbH) iştiraki % 20 ortaklıkla 2004'te Viyana'da kurulmuştur. Bu ülkelerin dışında da, Avrupa'nın en büyük gaz şirketlerinden birisinin de katılma isteği bulunmaktadır.

Diğer proje olan Güney Avrupa Gaz Ringi ise temeli Kasım 2005 yılında atılan ve Kasım 2007'de Sayın Başbakanımızın katılımları ile faaliyete geçen Şahdeniz doğalgazını Avrupa'ya taşıyacak hattın ilk ayağı olan Türkiye-Yunanistan boru hattıdır. Hat, başlangıçta 250 milyon m3 Şahdeniz gazını Azerbaycan'dan Avrupa'ya taşıyacaktır. 2012 yılında ise taşınacak gaz miktarı 11 milyar m3'e ulaşacak. Türkiye bölümünün yaklaşık 144 milyon dolara mal olduğu proje, Türkiye üzerinden Avrupa'ya ihraç edilecek ilk gaz olması açısından ayrıca önem taşıyor.

Kaynak: BP

Türkiye bu mücadelede etkin olarak yer alabilmek için ulusal kaynaklarına öncelik veren, ithal ettiği kaynaklar açısından kaynak çeşitliliğini kesintisiz ve güvenli tedarik yapabilen, kamu yararını ve ulusal çıkarlarını gözeten stratejik planlama unsurunu dikkate alan bir enerji politikasının temellerini oluşturma yönünde sağlam adımlar atmaktadır. Özellikle



"Türkiye doğalgaz piyasasındaki (tüm sektörler dahil-elektrik+konut+sanayi+gübre-) pazar payımız % 14 civarındadır. 2006 yılı itibariyle, ülkemizde toplam kullanılan gaz miktarı yaklaşık 30,5 milyar m3 tür ve İGDAŞ olarak bu gazın 4,2 milyar m3'ünü İstanbul'da müşterilerimize ulaştırdık. Bu miktar Türkiye'de konutlarda tüketilen 7,3 milyar m3 doğalgazın % 60'ına tekabül etmektedir. İGDAŞ'ın 2008 yılına yönelik hedefleri içinde 4 milyonuncu aboneye ve 5 milyar m3 yıllık gaz satışına ulaşmak var. Çalışmalarımız bu doğrultuda devam etmektedir."

uluslararası enerji politikalarının ve enerji fiyatlarının gelişim trendlerini, güvenlik konseptlerini dış ilişkileri yakından izlemeye devam etmelidir.

Türkiye, dünyadaki doğalgaz ticaret modeli içindeki denklemi iyi analiz etmeli ve ona göre stratejik çözümler üretmelidir. Doğu-batı kuzey-güney ekseninde Türkiye'nin yapacağı stratejik ortaklıklar bu kaynaklar üzerinde hâkimiyet kurmak isteyen ülkeler için hayatî öneme sahiptir. Türkiye ortaklıklarını, coğrafi yakınlık ve serbest ticaret anlaşmaları çerçevesinde, karşılıklı boru hatları ağları, karşılıklı enerji sektör yatırımları, güvenlik taahhütleri ve her türlü durumda sürecek, güvenilir doğalgaz tedarik ilişkilerine göre belirleyebilir. Bu noktada, Türkiye'nin en büyük doğalgaz dağıtım şirketi olan İGDAŞ, Avrupa ve Ortadoğu ülkeleri ile doğalgaz dağıtım sektörünün her alanında ortak çalışmalara başlamıştır. Bu kapsamda:

Suudi Arabistan, Cidde Kral Abdülaziz Üniversitesi'nde Doğalgaz Mühendislik





Eğitim Merkezi kurulması için Danışmanlık Protokolü imzalanmış, Güney Romanya'nın doğalgaz işletim hakkını alan Gaz De France firmasının talebi ile, mühendis kadrosunun eğitimi ve OHSAS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği danışmanlığı İGDAŞ tarafından yapılmıştır. Ayrıca Bosna Hersek, Saraybosna Gaz Enstitüsü ile yapılan bir anlaşma çerçevesinde, "Doğalgaz Terimleri Sözlüğü"nün Türkçe ve Arapça çevirilerinin hazırlanması, İGDAŞ tarafından yapılmaktadır. İGDAŞ Makedonya ve Suriye-Şam'da doğalgaz dağıtım altyapısı için fizibilite çalışmaları yapmıştır.

Dünya gaz rezervlerinin %60'ı Rusya, İran ve Katar'da bulunmaktadır. Petrol ve doğalgaz ihracatçısı olan bunlar gibi birkaç ülke dışında dünyadaki bütün ülkeler ithalatçı konumunda olup, enerji girdilerini düşük maliyetlerle elde etmek üzere, girişimlerde bulunmaktadırlar. Türkiye de mevcut doğalgaz rezervlerinin yetersizliği sebebiyle, hızla artmakta olan talebi karşılamak maksadıyla, giderek artan oranlarda doğalgaz ithal etmeye başlamıştır. Bu gelişme enerjide dışa olan bağımlılığı giderek artırmaktadır. Dışa olan bağımlılığın azaltılması maksadıyla, doğalgazın konut bazlı verimli kullanımı ve tasarruf imkânlarının değerlendirilmesi önem arz etmektedir. Son yıllarda TPAO'nın ve bazı özel kuruluşların kuyular açarak yeni gaz rezervleri bulması bu anlamda sevindirici bir gelişmedir.
Petrol ve doğalgaz arama ve üretiminin yanında arz güvenliğinin önemli bileşenlerinden biri olan doğalgaz depolamaya da büyük önem veren TPAO, Silivri açıklarında 1,6 milyar metreküp kapasiteye sahip yeraltı doğalgaz depolama tesisini, 2006 yılında devreye almıştır. Bu yeraltı deposu doğalgaz tüketiminin yoğunlaştığı dönemlerde, dışa bağımlılıktan kaynaklanan muhtemel krizlere karşı kısa süreli de olsa önemli bir güvence teşkil etmektedir. Aynı şekilde Tuz Göl'ü doğalgaz depolama projesi'nin hayata geçirilmesiyle bu anlamda bir hayli mesafe kat edilmiş olacaktır.
Türkiye'de altyapı yatırımları için kamu kaynaklarının kısıtlı oluşu, buna karşılık doğalgaz yatırımlarının büyük finansman ihtiyacı gerektirmesi, en önemli sorunlardan birisidir. Kamunun, özelleştirme yoluyla birçok yatırım veya işletmedeki ağırlığının azaltılması kapsamında, doğal gazın ithalat, iletim ve dağıtım zincirinin bir bölümünden de bu ağırlığının azaltılması veya kaldırılması konusunda çalışmalar sürdürülmektedir. Ancak, doğalgaz ticaretinin büyük yatırımlar gerektirmesi ve bu yatırımların uzun vadeli sözleşmelerle, alım-satımının devlet tarafından garanti (altına alınabilecek miktarlar söz konusu olduğunda yapılması, özelleştirme işlemlerini güçleştirmektedir. Üretim, ithalat, iletim, dağıtım ve satış zinciriyle birbirine bağlı bir bütün oluşturan doğalgaz sisteminin herhangi bir halkasında meydana gelebilecek aksamanın, diğer halkaları da etkilemesi kaçınılmazdır. Bu münasebetle özelleştirme kararları verilirken, doğal gaz sisteminin özel yapısı göz önünde bulundurulmalıdır.

Bilal Aslan
İGDAŞ Genel Müdürü

Bilal Aslan, 1964 yılında Malatya'da doğdu. İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi'ni bitirdi . 1995- 2002 yılları arasında İGDAŞ'ta Genel Müdür Yardımcısı olarak çalıştı. Daha sonra çeşitli kamu ve özel şirketlerde genel müdür ve yönetim kurulu üyesi olarak çalışma hayatına devam etti. En son Merkez yayın Holding /ATV - Sabah Mali İşler Grup Başkanlığı görevini sürdüren Bilal Aslan, İGDAŞ Genel Müdürü olarak atandı.

Murat ALTIPARMAK
TPAO Genel Müdür Yardımcısı

TPAO'nun Yurtiçi ve Yurt Dışı Faaliyetleri

"TPAO 2003 yılında ivme kazanan yurtiçi ve yurtdışı yatırım hamleleri ve rekor düzeydeki yatırım bütçeleri ile petrol arama ve sondaj faaliyetlerine hız vermiştir. Son yıllarda TPAO'nun yurtiçi ve yurtdışı toplam yatırım bütçeleri, yıllık 1 Milyar dolara yaklaşmıştır."

Enerji, her ülkenin sosyal, ekonomik ve endüstriyel gelişiminin yanında refah düzeyinin yükseltilmesinin de temel girdisini oluşturmakta olup, ülkeler için vazgeçilmez bir değerdir. 20. yüzyılda gerçekleştirilen teknolojik yenilikler, iletişimde devrim niteliğindeki değişiklikler ve kentleşme, enerji sektörünü; 21. yüzyılın en önemli sektörlerinden biri haline getirmiştir. Enerji kaynaklarına sahip olmak kadar, bu kaynakları kullanıcı olmak da önemlidir. Bugün güvenilir, emniyetli, kesintisiz, ekonomik, erişilebilir, çevreci ve yüksek kaliteli enerji sağlamak ülkelerin ana hedefi olmuştur.

Ülkelerin kalkınmasında, çağımızın vazgeçilemez girdileri olan "petrol ve doğal gaz"ın dünya siyasetindeki stratejik önemi giderek artmaktadır. Dünyada olduğu gibi ülkemizde de birincil enerji kaynağı olan petrol ve doğal gaz, günümüzdeki stratejik önemini daha da artırarak endüstrinin ve ekonominin vazgeçilmez bir girdisi ve itici gücü haline gelmiştir.

2006 yılında, dünyadaki birincil enerji tüketimindeki trende paralel olarak ülkemizde petrol % 37'lik pay ile birinci, kömür ve doğal gaz ise yaklaşık ayrı ayrı % 26'lık pay ile 2. ve 3. sırada yer almaktadır. Kalan % 11'lik kısım ise yenilenebilir alternatif enerji kaynaklarından sağlanmaktadır.

Son yıllarda, dünya petrol fiyatlarındaki yükseliş trendinde yaşanan istikrarsızlık nedeniyle enerji arz güvenliği konusu dünya gündeminin ilk sıralarında yer almaktadır. Ülkemizde, petrol ihtiyacının büyük bir bölümünün, doğal gazın ise tamamına yakınının (%96) ithal yoluyla temin edilmesi dolayısıyla ülkemizin, önümüzdeki 13 yıl içerisindeki petrol ve doğal gaz faturasının (Ham Petrol Fiyatı = 80 $/Varil, Doğal Gaz Fiyatı = 250 $/1000m3'e göre yapılan projeksiyonda) yaklaşık 500 milyar $ olduğu düşünülürse, Ortaklığımızın stratejik önemi ve konunun mali boyutları daha iyi anlaşılacaktır. Enerjinin dünyada artan stratejik önemine paralel olarak, yaptığımız çalışmalarla birlikte TPAO'nun da stratejik önemi giderek artmaktadır.

TPAO, arama faaliyetlerini başta Güney Doğu Anadolu ve Trakya Bölgeleri olmak üzere, diğer bölgelerimizde de yoğun olarak sürdürmektedir. Bu çalışmalara ilave olarak son yıllarda özellikle Karadeniz başta olmak üzere, denizlerimizde de giderek artan ölçüde arama yatırımlarına devam etmektedir.

TPAO 2003 yılında ivme kazanan yurtiçi ve yurtdışı yatırım hamleleri ve rekor düzeydeki yatırım bütçeleri ile petrol arama ve sondaj faaliyetlerine hız vermiştir. Son yıllarda TPAO'nun yurtiçi ve yurtdışı toplam yatırım bütçeleri, yıllık 1 Milyar dolara yaklaşmıştır.



Yuvaköy-1 Kuyusu Sondajı, Burdur

TPAO, Trakya Havzasında arama ve sondaj çalışmalarına 1960 yılında açılan Uluman-1 kuyusu ile başlamıştır. Trakya Bölgesi'nde yapılan faaliyetler sonucu ekonomik anlamda ilk doğal gaz keşfi 1970 yılında Hamitabat ve Kumrular Sahalarında, ilk petrol keşfi ise 1973-1974 yıllarında K. Osmancık ve Deveçatak Sahalarında açılan kuyularda gerçekleştirilmiştir..

2007 Ekim ayı sonu itibariyle, TPAO'nun Trakya Bölgesindeki doğal gaz sahalarından ürettiği doğal gaz miktarı(10 aylık)





Semi-Sub Deniz Sondaj Platformu Akçakoca/Düzce

350 milyon sm3 olup, bu miktar doğal gaz üretimimizin büyük yüzdesini oluşturmaktadır. Bu anlamda, Trakya bölgesi doğal gaz üretimimiz açısından son derece önemlidir.

2004 yılında Batı Karadeniz'de TPAO-TOREADOR-STRATIC Ortaklığı ile Ayazlı–1 kuyusunda gerçekleştirilen doğal gaz keşfini takiben Batı Karadeniz'de yoğun bir arama-sondaj ve arkasından üretim faaliyetleri sürdürülmüştür. Yaklaşık 75 m su derinliğindeki Akkaya, Doğu Ayazlı ve Ayazlı yapıları üzerine üretim platformları konmuş, deniz boru hatları çekilmiş ve toplam yedi kuyunun üretime alınma işlemleri kısmen tamamlanmıştır. Su derinliği 110 m olan Akçakoca yapısında keşfedilen gazın üretime alınması için mühendislik çalışmaları devam etmektedir. TPAO, 20 Mayıs 2007'de Batı Karadeniz'deki üretilen gazın Botaş hattına verilmesini sağlayan Akçakoca-Çayağzı Doğal Gaz Proses Tesislerini de hizmete açmıştır. Çayağzı Doğal Gaz Proses Tesislerinde işlenen günlük gaz miktarı yaklaşık 500.000 m3'dür. Ayazlı Platformunun devreye alınması ve üretime geçmesiyle Karadeniz'den yapılan günlük doğal gaz üretiminin mevcut bilgiler çerçevesinde 1,5 – 2,0 milyon m3 seviyelerine çıkması beklenmektedir.

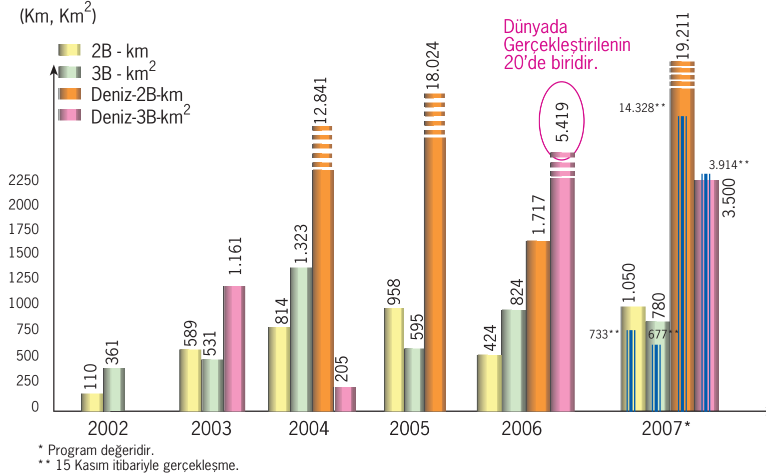
Söz konusu doğal gaz keşfi ve 2004-2006 yıllarında Karadeniz'de yapılan yoğun sismik program, Karadenizi büyük petrol şirketlerinin de ilgi odağı haline getirmiştir. Bu ilgi sonucunda TPAO ile bir Brezilya şirketi olan Petrobras arasında 17 Ağustos 2006 tarihinde batı ve orta Karadeniz'de iki blokta Ortak İşletme Anlaşması imzalanmıştır. Bu anlaşma, Karadeniz'de tamamı Petrobras firması tarafından yapılacak yaklaşık 400 milyon ABD $ tutarında büyük bir yatırım programı öngörmektedir.
Ülkemizin enerji arz güvenliğini temin amacıyla, çalışmalarına hız veren TPAO, yurt içi ve yurt dışı arama çalışmalarında, özellikle derin deniz sondajı teknolojisindeki büyük gelişmelere bağlı olarak faaliyet ve yatırımlarını, önemli beklentilerinin bulunduğu denizlerimizde yoğunlaştırmıştır. TPAO bu kapsamda 2002 yılından itibaren Karadeniz'in sığ, orta ve derin sularında (Hopa-1) deniz arama faaliyetlerini yürütmüş ve yürütmektedir.

Denizlerimizde, son üç yılda toplam 34.000 km 2Boyutlu ve 9.300 km2 3Bo-



Batı Karadeniz Üretim Platformlarının Yerleşim Planı

MÜSİAD



yutlu sismik program gerçekleştirilmiştir. 2006 yılında TPAO'nun Karadeniz deniz alanında yaptığı üç boyutlu sismik çalışmalar ise (5.400 km2) aynı yıl içerisinde Dünya'daki denizlerde yapılan üç boyutlu sismik programların 1/20'sine tekabül eden azımsanmayacak bir büyüklüktedir.

TPAO'nun; Batı/Doğu Karadeniz'de yaptığı yoğun arama ve sondaj çalışmaları ile gerçekleştirdiği doğal gaz keşifleri; Karadeniz'i uluslararası aramacılığın ilgi odağı haline getirmiştir. Karadeniz'in petrol ve doğal gaz potansiyelinin keşfedilmesi ve rezervlerinin bir an önce tespit edilerek, milli ekonomiye kazandırılması amacıyla, yürütülmekte olan arama, sondaj ve üretim faaliyetlerine önem verilmektedir.

Önümüzdeki dönemde, 1.000–2.000 m. su derinliklerinde, daha ekonomik sonuçlar beklediğimiz kuyuların açılmasına devam edilecektir. Karadeniz'deki hidrokarbon aramacılığı TPAO için stratejik bir hedef olarak kabul edilmiştir.

Karadeniz'deki çalışmaların önümüzdeki yıllarda da tüm hızıyla devam etmesi



Doğu Karadeniz'de Derin Deniz Sondaj Gemisi GSF Explorer, (Hopa-1) Hopa

planlanmaktadır. Bilindiği gibi Karadenizdeki su derinliği yer yer 2.200 metreye kadar ulaşmaktadır. Derin deniz aramacılığında yapılan yatırımların oldukça büyük riskler taşıdığı bilinmektedir. TPAO, bu riskleri diğer şirketlerle paylaşarak her türlü arama ve sondaj çalışmalarını gelecekte de sürdürmeyi hedeflemektedir.

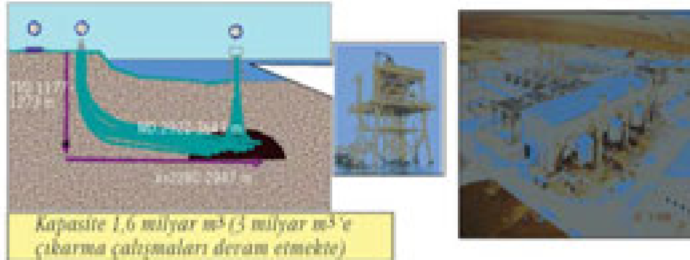
Diğer taraftan TPAO, ülkemizin toplam 1,6 milyar m3 kapasiteli ilk yeraltı doğal gaz depolama projesi olan Silivri Doğal Gaz Depolama Tesisleri'nin yapımını tamamlamış ve böylece K.Marmara-Değirmenköy doğal gaz sahalarına gaz enjeksiyonuna 2007 Nisan ayında başlanmasını başarıyla gerçekleştirmiş bulunmaktadır.

Bu tesisler sayesinde, ülkemizde ilk yeraltı doğalgaz depolama tesisi gerçekleştirilmiş olup, ülkemiz yıllık ihtiyacının yaklaşık % 5'i kapasitesinde bir depoya sahip olma imkânına kavuşmuştur. Depolama kapasitesinin arttırılması ve yeni doğal gaz depolama alanlarının belirlenmesi yönündeki çalışmalar hızlı bir biçimde sürdürülmektedir.

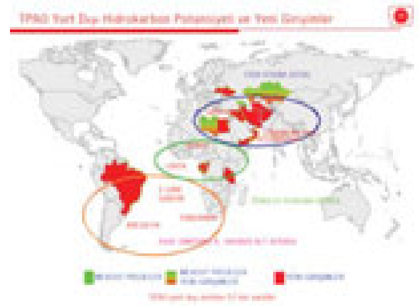
Ülkemiz petrol sektörüne bilgi, teknoloji ve deneyim transferi sağlayabilecek olan uluslararası petrol şirketleriyle Karadeniz ruhsatları yanısıra Akdeniz'de Antalya, Mersin ve İskenderun körfezlerinde arama ruhsatları için de ortaklık müzakerelerine başlanmıştır.

TPAO, ülkemizin deniz alanlarındaki arama çalışmalarının yanı sıra kara alanlarında da arama, sondaj ve üretim çalışmalarını artan bir ivme ile devam ettirmektedir. Siirt-Pervari, Şırnak, Cudi Dağı, Suriye sınırı, Burdur, Isparta civarı ve yakınlarındaki arama çalışmalarını da büyük bir cesaret ve özveri ile sürdürmektedir. Ayrıca, Tuz gölü ve civarındaki basenlerde (Niğde-Ulukışla) de arama çalışmalarına önem verilmiş ve bu kapsamda, Bor-Niğde civarındaki gerekli jeolojik ve jeofizik etütler yapılmış olup, ilgili değerlendirmeler devam etmektedir.





Kafkas Doğal Gaz Boru Hattına yatırımcı olarak ortak olan TPAO, ülkemizin Enerji Koridoru rolüne büyük katkı sağlamaktadır.



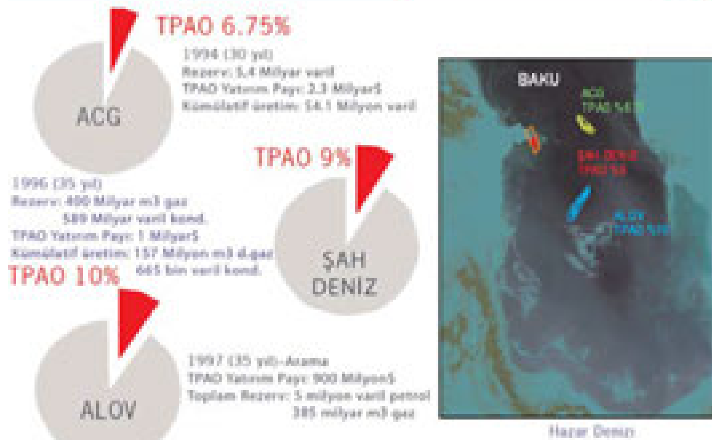
YURTDIŞI FAALİYETLERİMİZ

TPAO'nun, 1990'lı yıllarda arama stratejisinde yaptığı değişikliğin devamında başlayan yurtdışına açılma faaliyetleri sayesinde, bugünkü yurtdışı petrol-doğalgaz üretimi, yurtiçi üretiminin üzerine çıkmıştır. Hazar Bölgesi'nde, katılınan konsorsiyumlar vasıtasıyla Azerbaycan'da; Azeri-Çıralı-Güneşli, Şah Deniz ve Alov Projeleri olmak üzere 3 büyük önemli projede arama, üretim ve geliştirme çalışmaları sürdürülmekte olup, Kazakistan'daki sahalarımızda ise üretim faaliyetleri devam etmektedir. Bu yatırımların geri dönüşü alınmaya başlanmış olup bu sayede Azerbaycan ve Kazakistan'dan gelen günlük 57.500 varillik hidrokarbon üretimi ile TPAO günlük üretimini yaklaşık 94.000 varil/gün seviyelerine ulaştırmıştır.

TPAO arz güvenliğimizin temini amacıyla çalışmalarını yurtdışında; Orta Asya Türk Cumhuriyetleri ve Kuzey Afrika ülkelerinde yaygınlaştırmış, aktif olarak petrol ve doğal gaz arama ve üretim faaliyetlerini Azerbaycan, Kazakistan, Libya ve Gürcistan'da sürdürmektedir.

Hazar Denizinde ve Avrasya'da üretilecek petrolün batı pazarlarına ulaştırılmasında en uygun yol olan Bakü-Tiflis-Ceyhan (BTC) Petrol Boru Hattı ve Güney Kafkasya Doğal Gaz Boru Hattı Projelerinde, TPAO % 6,53 ve % 9 hisseye sahiptir. Ceyhan'da 13 Temmuz 2006 tarihinde resmi açılış töreni yapılan BTC Projesi'nde 28.05.2006 tarihinden itibaren işletme aşamasına geçilmiş olup, halen tanklara dolum ve tanker yüklemeleri devam etmektedir. 2006 yılında, Türkiye'ye ve buradan da Avrupa'ya ulaştıracak olan Azerbaycan Şahdeniz doğal gazının rezerv ve üretimine, ayrıca, Güney

Kuruluşundan bu yana yurtiçi ve yurtdışında petrol ve doğal gaz arama, sondaj ve üretim faaliyetlerini, özveri, cesaret, risk alabilen, kararlılık, azimli çalışma prensibi, takım ruhu anlayışı ve başarı ile gerçekleştiren, yetişmiş insan gücü ve güçlü organizasyon yapısı yanında gelişmiş teknolojisi ile de dünyadaki büyük petrol şirketleriyle yarışan TPAO, bu başarılarını sahip olduğu vizyonu ve misyonu doğrultusunda, önümüzdeki yıllarda da sürdürecektir.





Dr. Oğuz CAN
İSTAÇ A.Ş. Sistem Geliştirme Müdürü



Enerji ve Çevre Bir Elmanın İki Yarısı

Ulusların geleceğini belirleyen konuların başında; uğrunda savaşlar, siyasi entrikalar, devrimler yapılmış veya yaptırılmış, sosyal refahın ve kalkınmanın anahtarı olan enerji yer almaktadır. Diğer yandan özellikle günümüzde, iklim değişikliği-küresel ısınma ile ihmal edildiğinde nedenli ciddi problemlere sebebiyet verebileceğini hatırlatan teknik, ekonomik, sağlık ve hatta zaman boyutları ile çevre iki ayrı başlık gibi gözükse de, enerji ile çevre arasındaki ilişkiyi "sürdürülebilir kalkınma" ve "sürdürülebilir çevre" kavramları tanımlamaktadır.

"Sürdürülebilir Kalkınma" kaynakların bugünden yarına planlı, etkin ve verimli olarak kullanılarak süreklilik arz eden bir hızda gelişim sürecinin devam etmesi ve ettirilebilmesidir.

Enerji ve Çevre, özellikle sanayici ve iş adamları açısından rekabet dezavantajı veya haksız rekabet oluşturması açısından Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerin karşısına çözülmesi gereken en önemli paradigmalardan birisi olarak çıkmaktadır.

Soru veya Sorun: bir yandan hızlı kalkınma çabası içinde,

- Kaynaklarımızı akılcı ve verimli olarak kullanabilir miyiz ?
- Kalkınma hamlesinde üzerinde yaşadığımız coğrafyaya olan sorumluluğumuz ve gelecek nesillerin vediası anlayışında çevreci alternatifleri ön planda tutabilir miyiz ?
- Ve bu faaliyetleri yerine getirirken rekabetçi olmaya devam edebilir miyiz ?

olarak tanımlanabilir.

Türkiye:

Ülkemizin toplam enerji tüketimi 2005 yılında 90,2 MTEP (Milyon ton petrol eşdeğeri), 2006 yılında ise 93 MTEP olarak gerçekleşmiştir. Genel enerji tüketimimizin 2010 yılında 126 MTEP'e, 2020 yılında ise 222 milyon MTEP'e ulaşması beklenmektedir. 2005 yılında 161,9 milyar KWh ve 2006 yılında 174,6 milyar KWh olan elektrik enerjisi tüketimi, 2007 yılında yüzde 8,5 oranında artarak 191,2 milyar KWh olarak gerçekleşmiştir.

Türkiye tükettiği enerjinin yaklaşık %70'ini ithal etmektedir. Gerekli planlama ve yatırımlar yapılmadığı takdirde enerjide dışa bağımlılığın daha da artacağı öngörülmektedir. Enerjinin arz güvenliği açısından kaynak çeşitlendirilmesine gidilmesi, yerel kaynakların kullanım oranının artırılması, Türkiye'ye özgün ve ekonomik çözümlerin üretilmesi gerekmektedir. Enerjinin üretim, depolama, iletim ve tüketim aşamalarındaki verimlilik artırıcı çalışmalar, yapılacak yeni yatırımlar kadar önem arz eden diğer bir husustur

Enerji yoğunluğu: "birim enerjiden elde edilen birim ekonomik değer" arasındaki ilişki olarak tanımlandığında; Türkiye'nin enerji yoğunluğu OECD ortalamasının iki katı kadardır. Yani ülkemizde enerji OECD ülkeleri ortalamasına göre

iki kat daha verimsiz olarak kullanılmaktadır. Elektrikteki iletim ve dağıtım kayıp/kaçak oranları ise %18'ler civarındadır. Kısıtlı ve dışa bağımlı olan bir kaynağı aynı zamanda verimsiz kullanıyor olmak, bu konuda daha hızlı ve etkin bir çalışma yapmayı elzem hale getirmektedir.

Enerji güvenliği açısından dışa bağımlılığı kabul edilebilir düzeylerde tutmak amacıyla, son yıllarda yerli kömür ve hidrolik kaynaklarımızdan enerji üretimine öncelik verilmektedir. Elektrik üretiminde kullanılan yerli linyitten elde edilecek elektrik enerjisi üretim potansiyeli toplam 120 milyar KWh/yıl civarında olup, halen bunun 45 milyar KWh/yıl yani %37'lik kısmı değerlendirilmiş durumdadır. Bu potansiyelin kullanılması amacıyla yeni yatırımlar yapılmaktadır.

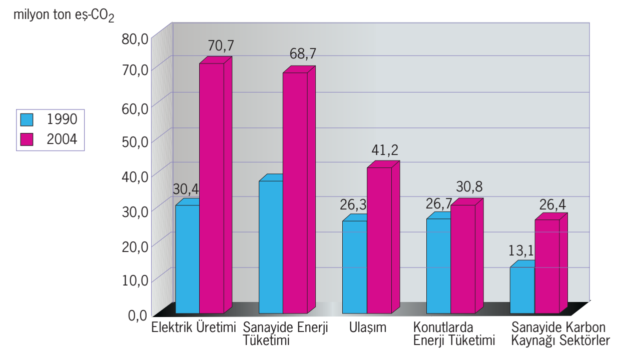
Linyit ve kömür termik santralleri yapımında yatırım maliyetinin %15-18'ini teşkil eden sıvı, katı ve gaz atıklarının (kül, cüruf, baca gazı ve atık sularının) ilgili yönetmeliklere uygun olarak arıtılması ve bertarafına dair teknik şartname hazırlanması ve projelendirme aşamasındaki eksikliklerinin sonradan giderilmeye çalışılması maliyeti daha da yükseltmektedir. Yatağan, Çatalağzı, Soma, Yeniköy, SeyitÖmer, termik santralleri örneklerinde olduğu gibi, termik santrallerin kurulması ve işletmeye alınması ile beraber çevre problemlerinin başlaması ve ilave yatırımlar gerektirmesi yaşanan bu olumsuzlukların kronik bir problem haline geldiğini göstermektedir.

Yapılacak yatırımlarda verimlilik standartlarının oluşturulması, teknik şartname ve projelerinin çevre boyutunu daha detaylı göz önüne alınarak hazırlanması düşük maliyetli bir önlem iken, sonradan mevcut yatırımların enerji verimliliğinin artırılmaya çalışılması, iş sağlığı, güvenliği ve çevre standartlarına uyumlaştırılması düzeltici faaliyet olarak yüksek maliyetli çalışmalardır.

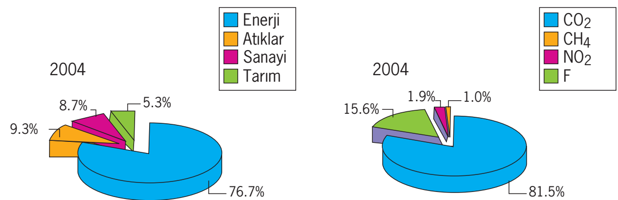
Diğer yandan, mevcut ve planlanan iletim tesisleri ile; iletim sistemi işletme performansının yükseltilmesi, enterkonnekte sistemde üretim ve tüketim bölgeleri arasında iletim kapasitelerinin artırılması, ayrıca özelleştirme çabaları, serbest piyasa oluşum süreci ve rüzgar santrallerindeki potansiyel ve artış göz önüne alınarak sistemin yönetilebilmesi için SCADA sistemi kurulması gerekmektedir.

Enerji ve İklim Değişikliği – Küresel Isınma:

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesine 24 Mayıs 2004 tarihinde taraf olan Türkiye'nin, sözleşme gereği hazırlanan "Birinci Ulusal Bildiriminde " 1990-2004 yılları arasında iklim değişikliğine neden olan toplam sera gazı emsiyonları 170,1 Milyon ton'dan (Mton) 296,6 Mton düzeyine çıkmıştır. Toplam emisyonlar içindeki en büyük pay enerjiye aittir. Kömür, petrol ve doğal gaz gibi fosil yakıtların kullanımından kaynaklanan emisyonlar bu dönemde 132,1 Mton'dan 227,4 Mton'a yükselmiş olup; toplam emisyon içinde %76,7'lık bir paya sahiptir.



Enerji kullanımı dışında emisyonlar, sırasıyla atık (%9,3), sanayi (%8,7) ve tarım (%5,3) sektörlerinde oluşmaktadır.

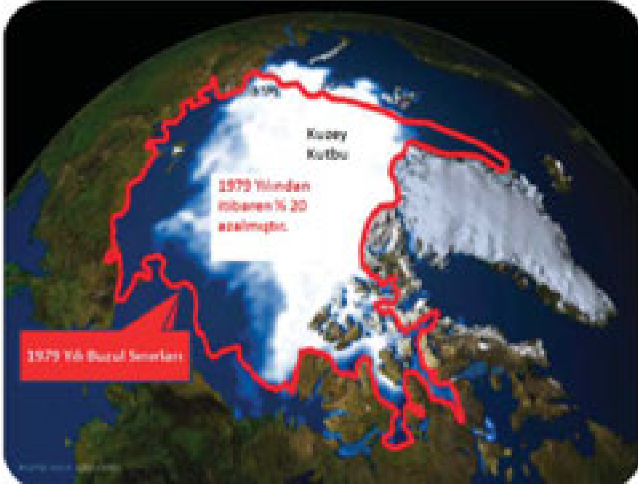


Dolayısı ile Türkiye'nin gerek İklim Değişikliği ile mücadelede ve gerekse Bali Konferansında biraz daha netlik kazanmaya başlayan Kyoto dönemi sonrası için yapacağı müzakerelerde Enerji kaynaklı sera gazı emisyonlarının azaltımı öncelik taşıyan konu olacaktır.

Dünya: Dünya geneline baktığımızda; sera gazı artışının önlenmesine yönelik konular Birleşmiş Milletler ve Avrupa Birliği çatıları altında müzakere edilmekte, politika belirleme çalışmaları yürütülmektedir. NASA'nın yapmış olduğu analizde Kuzey

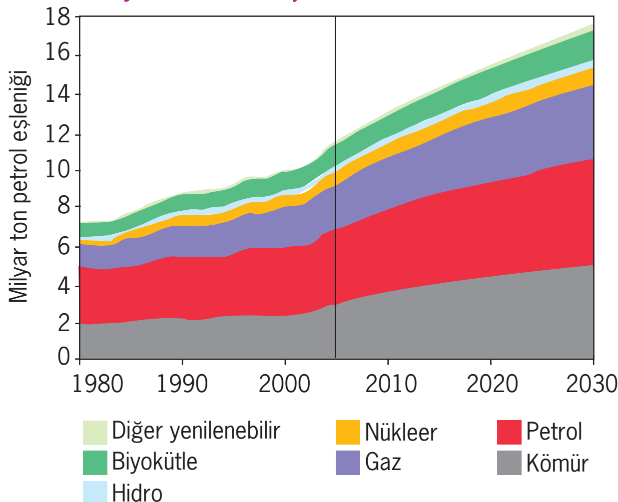


kutbunun 1979 yılındaki sınırlarından % 20 oranında eridiği gözlenmlenmiştir.



IEA-Uluslararası Enerji Kurumunun yapmış olduğu "World Energy Outlook 2007" referans senaryo analizlerinde 2030 yılında enerji talebinin günümüze oranla %50 oranında artacağı öngörülmektedir.
Referans senaryoda Dünyanın fosil kökenli yakıt kullanımının artarak devam ettiği ve bunun içinde özellikle kömür kullanımının daha da arttığı görülmektedir.

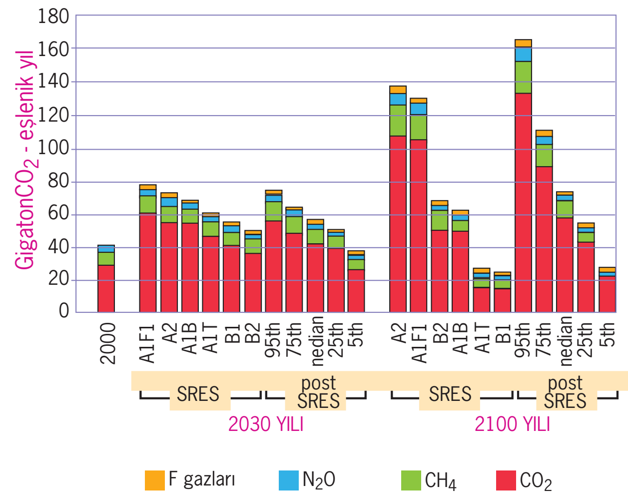
Birleşmiş Milletler Çevre programı – UNEP ve Dünya Meteoroloji Oganizasyonunun- WMO oluşturduğu bilimsel uluslar arası bir kurum olan; Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli -



IPCC- International Panel on Climate Change'in 2100 yılına dair 4ncü değerlendirme raporunda yapmış olduğu simülasyonunda:

	Ekonomik gelişimin ön planda tutulduğu durum	Çevreci kaygıların ve faaliyetlerin yoğunlaştığı durum
Küreselleşme	Hızlı ekonomik büyüme halinde 1,4 - 6,4°C	Küresel sürdürülebilir çevre 1,1 - 2,9°C
Bölgeselleşme	Bölgesel odaklı ekonomik gelişme 2,0 - 54°C	Lokal sürdürülebilir çevre 1,4 - 3,8°C

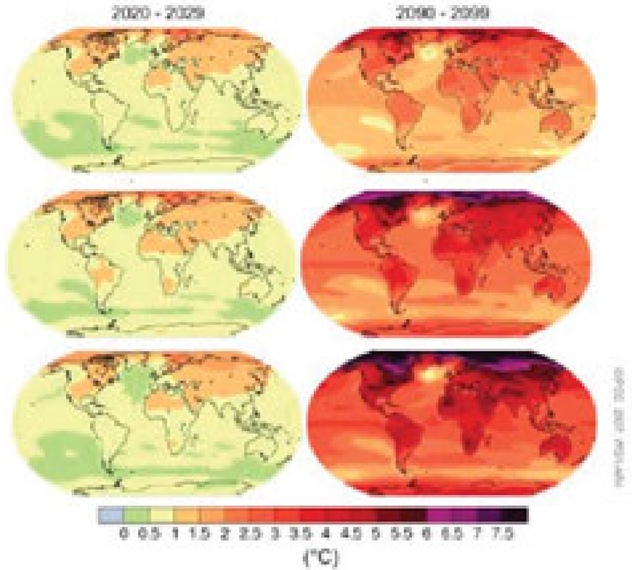
küresel ortalama sıcaklıklardaki bir artış tahmin edilmektedir.



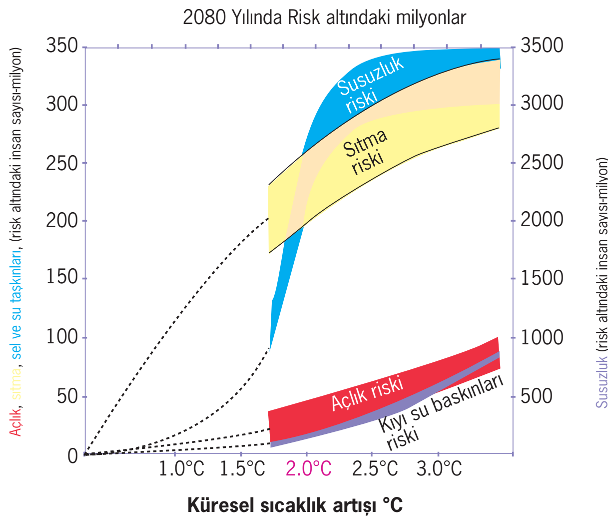
IPCC-'nin yapmış olduğu Emisyon Senaryoları Özel Raporunda 2030 ve 2100 yılları için CO2, CH4, N2O, ve HFC, PFC ve SF6 sera gazlarını içeren Florlu gazların 6 adet senaryo çalışması ve frekans dağılımına göre özellikle enerji kaynaklı CO2 sera gazında ciddi artışlar tahmin edilmektedir.

IPCC'nin 4ncü değerlendirme raporunda olası sonuçları şöyle sıralamaktadır.

- 1,5-2,5 oC'lik sıcaklık artışında, %20- %30 bitki ve hayvan türlerinde yok olma riski,
- 3,5oC ve üzeri sıcaklık artışlarında geri döndürülemez etkilerin oluşması ve %40-%70 bitki ve hayvan türlerinde yok olma riski,



- Okyanusların daha asidik forma ulaşması ve bu nedenle mercan gibi kabuklu organizmaların artması yönünde etki oluşturması,

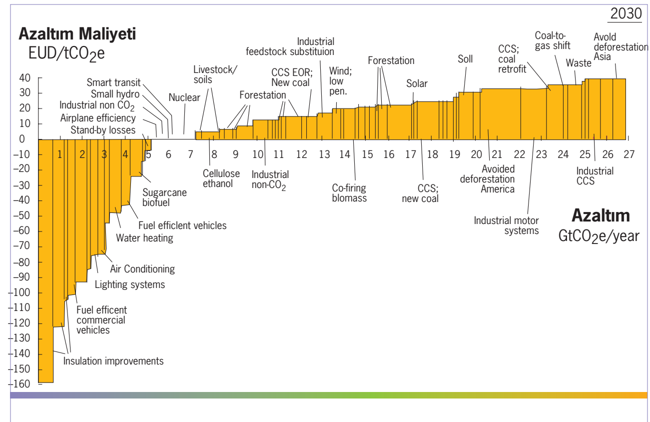


Avrupa Birliği 2°C'lik küresel sıcaklık artışını geri dönülebilir maksimum sınır olarak belirlenmiştir.

- Kuraklık, ısı dalgalanmaları, sel baskınları gibi ekstrem hava koşullarında artış,
- Akdeniz havzası, Batı Amerika, Güney Afrika, ve kuzey-doğu Brezilyada su sıkıntısı,

IPCC'nin yapmış olduğu değerlendirme raporundaki küresel ortalama sıcaklık artışlarına dair 2030 ve 2100 yılları değişimi simülasyonunda 2°C'lik artış eşik değerinin geçilmesi halinde susuzluk, açlık ve sağlık sorunlarının ciddi oranda artacağı tahmin edilmektedir.

İklim Değişikliğinin ekonomi üzerine olan etkilerinin incelendiği STERN Raporunda hiçbir önlem alınmadığı takdirde, iklim değişikliğinin özellikle çevre, gıda, su ve sağlık üzerine olumsuz etkilerinin ekonomiye olan yansımasının gelişmekte olan ülkelerde daha büyük olacağı ifade edilmektedir. İklim değişikliğinin getireceği ilave maliyetlerin Gayri safi yurt içi hâsılanın % 20'sine ulaşması beklenmektedir. Diğer yandan raporda, İklim değişikliği etkilerinin azaltımına yönelik yapılacak sera gazlarının azaltımı çalışmaları maliyetlerinin etkisi ise GSYİH'nın %1'i ile sınırlı olabileceği ifade edilmektedir.



Vattenfall şirketinin ton başına uygulama maliyetleri ve azaltım miktarlarına dair yapmış olduğu araştırmaya göre; 2030 yılına kadar 40?/ton'dan az maliyetle sera gazı emisyon azaltımı sağlayacak faaliyetler: binalarda izolasyon iyileştirilmesi, ticari araçlarda yakıt verimliliğinin artırılması, aydınlatma, soğutma, su ısıtma ve biyoyakıtlar olarak sıralanmıştır. 7 Gigaton emisyon azaltımı sıfır veya negatif maliyetle (yani herhangi bir ek maliyet üslenilmeksizin) sağlanabilmektedir.

Diğer yandan 40?/ton emisyon fiyatı üst sınır olarak esas alındığında CCS- Karbon Yakalama ve Depolama (Carbon Capture and Storage) Teknolojilerinin önemli ölçekte azaltım potansiyelinin bulunduğu görülmektedir. 2030 yılına kadar 40?/ton dan daha az maliyetle yapılabilecek sera gazı emisyon azaltım potansiyeli 27 Gigaton civarındadır.

Vattenfall firması Almanya'da Oxy-fuel teknolojisi ile CCS tesis kurmakta olup;1. aşamada 2008 yılı için 30 MWth kapasiteli 40



milyon Euroluk yatırım, 2020 yılında ise ticari tesisi devreye alacak şekilde çalışmalar yürütmektedir.

Avrupa Birliği: "Enerji Verimliliği Eylem Planı 2007-2012" de belirlemiş olduğu hedef: ticari bina ve konutlarda %27- %30; imalat sanayinde %25; ulaşımda ise %26 enerji verimliliği sağlanmasıdır. Yapı sektöründeki büyük enerji tasarruf potansiyeli ise: 2010 itibariyle %22 olarak ön görülmüştür. Böylece iklim değişikliği ile mücadelede yılda 780 milyon ton-eşlenik CO2 emisyon azaltımı sağlanacak ve fosil kökenli yakıtlara olan bağımlılık azaltılacaktır.

Avrupa Birliği 2020 yılına yönelik, Şubat 2007 tarihinde yaptığı revizyon ile Enerji Hedeflerini:

- Yenilenebilir enerji payını %20'ye çıkarmak,
- Enerji verimliliğinde (enerji tasarrufu) %20 lik iyileşme sağlamak,
- İklim Değişikliği Azaltım Hedefi: seragazı emisyonlarının 2020 yılına (1990 yılı seviyesine göre) kadar %20 azaltmak,
- Toplam yakıt tüketimi içinde biyoyakıt kullanımını %10'a çıkarmak

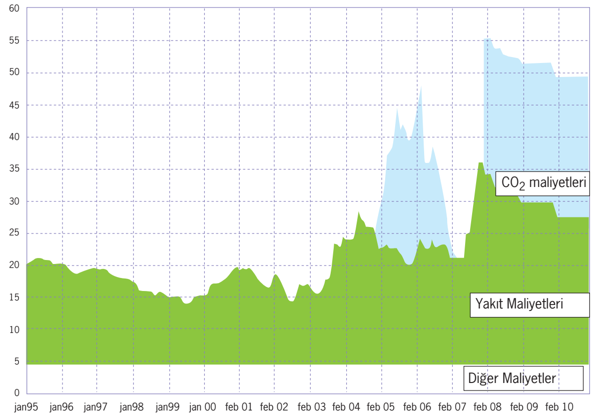
olarak belirlemiştir.

Bu hedeflerin ve eylem planlarının temelinde ise sürdürebilirlik, rekabetçilik ve arz güvenliği yatmaktadır.

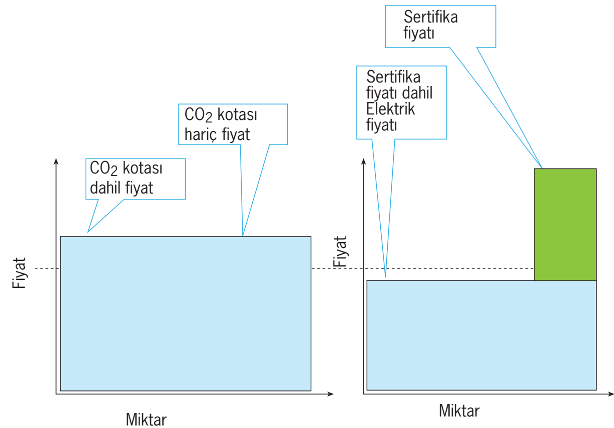
Avrupa Birliği 2005 yılında bağlayıcı yönetmelik ile yayınlamış olduğu Emisyon Ticaret Planı- ETS ile sera gazı ticaretini AB içinde yeniden düzenlemiştir. ETS Planı kapsamında olan sektörler: Enerji ve Isınma, Rafineriler, Demir Çelik, Çimento, Kimya Sanayi, Havacılık – İç Hatlar (2011'den itibaren), Havacılık – Dış hatlar (2012'den itibaren) olarak belirlenmiş, 2009 yılında gerçekleştirilecek CO2 izinleri dağıtımı ile ikinci faza geçilmesi planlanmıştır. (Havacılık sektörünün de ETS'ye dahil olması ile, ilave 198 milyon ton emisyon artışı beklenmektedir.)

Sektörel emisyon izinlerinin dağıtılması ile ilgili kurum, kuruluş ve şirketler müsaade aldıkları miktar kadar salım yapabilecek, tahsis edilen kotalarının üzerinde salım için kota veya emisyon azaltım sertifikası satın alacaklardır.

Örneğin kömür yakıtlı bir santral verilen izinin üzerinde emisyon atarak yapacağı üretim için CO2 kotası satın almak durumunda kalacak ve ortalama birim üretim maliyeti artmış olacaktır.



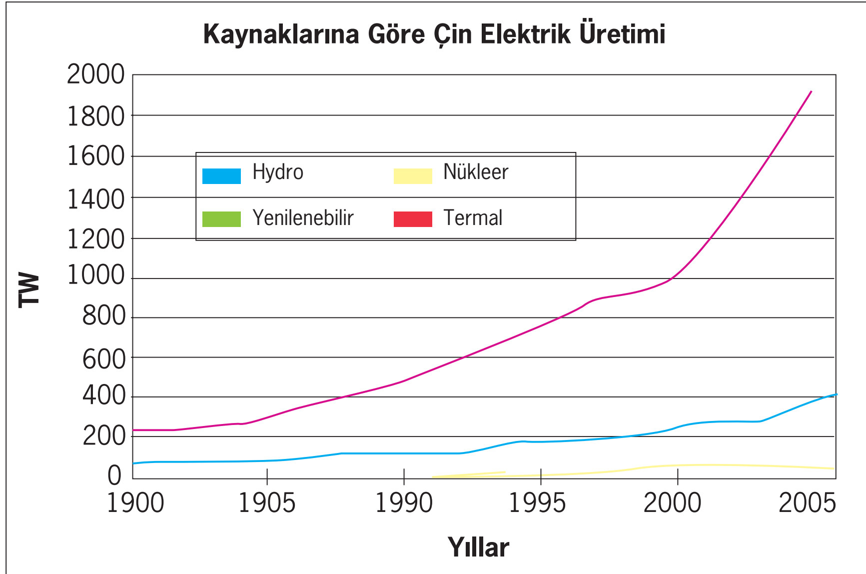
Bu durumda örnek problemde yılda 30GWh elektrik tüketen bir seramik üreticisinin, yılda 4 milyon ton CO2-e emisyon kotası varken, daha fazla üretim yaparak 5 milyon ton CO2e emisyon üretmesi halinde katlanacağı ilave maliyetin hesaplanması şeklinde karşımıza çıkmaktadır.



CO_2 izinleri ve Yenilenebilir Enerji Sertifikaları

Özetle AB, emisyon ticareti ve sera gazı maliyetlerinin üretim maliyetlerine yansıtılması, yani içselleştirilmesi çalışmalarını tamamlamıştır.

Çin: Her hafta yaklaşık 500 MW enerji santralinin açıldığı ve Dünya çimento üretiminin %44'ünün gerçekleştirildiği Çin, artan enerji tüketimi ve araç miktarı ile sera gazı emisyonlarında ABD'yi 2006 yılında geride bırakmış olup; bununla beraber gelişmekte olan ülkeler arasında ulusal sera gazı planını yapan ilk ülke konumundadır. Plan uygulamasında enerji yoğunluğu % 20 oranında azaltılacak ve 1,5 milyar ton emisyon azaltımı sağlanacaktır.



Enerji yoğunluğunun %20 olduğu Çin, hâlihazırda %7 paya sahip olan yenilenebilir enerji miktarını 2020 yılında %16'ya çıkarmayı hedeflemektedir. Ayrıca Çin enerji planlamasında nükleer ve kömür santralleri yatırımlarına ağırlık vermektedir. Emisyon artışlarının %34'ünün ise ihracatındaki artışa bağlı olduğu değerlendirilmektedir.

Sonuç:

Enerjide hem Dünya trendi, hem Türkiye öngörüleri kapsamında fosil kökenli yakıtların kullanımının devam edeceği görülmektedir. Enerji yatırımlarında CO2 maliyeti finansal analizlerde hali hazırda yerini almıştır. Burada karşımıza çıkan ilginç bir tespit ise sera gazı azaltımı açısından nükleer enerji yatırımının bir alternatif oluşturmasıdır. Yapılacak yeni yatırımlarda çevre maliyetleri ve salım kotası maliyetleri göz ardı edilmemelidir. Gerek Dünya genelinde, gerek Avrupa Birliği çatısı altında ve gerekse Çin örneğinde yapılan çalışmalardan çıkarılacak dersler, yerelleştirilerek stratejik planlara dahil edilmelidir. Yenilenebilir enerji payının verimlilik ve yerindelik esaslarına bağlı olarak hızla artırılması, dışa bağımlılığın iyi yönetilmesi gerekmektedir.

Enerji verimliliği konusunda gelişmiş ülkelerin yapmış olduğu kampanyaların çok azı başarılı olabilmiştir. Energitjenesten (Danimarka enerji firmaları birliği)'nin 2007 yılında devreye aldığı mekanizma ile enerji tasarruf sertifikası (beyaz sertifika) düzenlenmesi ve bu sertifikaların enerji firmalarına satılması ile firmaları ve bireyleri enerji verimliliğine teşvik etmektedir. İngiltere, Fransa ve İtalya daha sıkı bina standartları, akkor Flamanlı ampül kullanımının yasaklanması gibi düzenlemelerin yanı sıra, aynı mekanizmayı devreye alma çalışmalarını yürütmektedir.

2020 yılında ticarileşmesi beklenen CCS-Karbon yakalama ve depolama teknolojilerinin çok yakından izlenerek, bu süreçte terk edilen veya yeni teknolojiler ile değiştirilmek istenen eski-verimsiz-ikinci el termik santraller ithal edilerek ülkemizin termik santral çöplüğüne dönüşmesi de engellenmelidir.

Türkiye kalkınma hamlesini, sürdürülebilir çevre politikalarını benimseyerek ve uygulayarak sürdürülebilir kılabilecektir.

Kaynaklar:

IPCC, 2007, 4th Assessment Report: Climate Change Mitigation, 2007, http://www.ipcc.ch/SPM040507.pdf
EUROSTAT, http://epp.eurostat.ec.europa.eu, 2007
Çevre ve Orman Bakanlığı Birinci Ulusal Bildirim, 2007
IAE, World Energy Outlook, 2007
http://www.vattenfall.com
Açık Toplum, Karbondioksit Salımları Araştırması, Aralık 2007
Financial News Carbon Emissions Trading Training Notes, 27-28 Nov.,2007
MarkedsKraft ASA www.markedskraft.com

Doç. Dr. Gürkan Kumbaroğlu
Boğaziçi Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümü
Öğretim Üyesi ve Enerji Ekonomisi Derneği Başkanı



Enerji Sektöründe Arz Güvenliği

"İran'ın artık neredeyse geleneksel bir şekilde her yıl Ocak ayında Türkiye'ye verdiği gazı kesmesi uzun vadeli anlaşmaların bile arz güvenliğini sağlamaya yeterli olmayacağını bize çok iyi anlatmaktadır. Bu nedenle, kesinti riskini en aza indirgemek ve arz güvenliğini sağlamak için, (1) yerli enerji kaynaklarından azami ölçüde faydalanacak politikaların geliştirilerek dışa bağımlılığın azaltılması; (2) ithal yakıtlarda depolama imkanlarının geliştirilmesiyle birlikte kaynak çeşitlendirmesine gidilmesi bir zorunluluk olarak ortaya çıkmaktadır."

Kesintisiz ve ucuz enerji arzı ülke ekonomisi için önem taşıyan, güvence altına alınması gereken bir husustur. Türkiye'de toplam birincil enerji arzının yaklaşık %80i ithal kaynaklardan karşılandığı için arz güvenliğinin sağlanmasında uluslararası ilişkiler önem kazanmaktadır. İlişkilerin ve anlaşmalardan doğan yükümlülüklerin de ötesinde ihracatçı ülkelerin önceliği ulusal enerji taleplerini karşılamaktır. Nitekim İran, önceki yıllarda olduğu gibi, geçtiğimiz günlerde Türkiye'ye verdiği gazı keserek bunun bir örneğini tekrar yaşatmıştır. Doğal gaz arzında kesinti olduğunda bu yakıtı kullanan sanayiciler mi üretimi durdurmalı, elektrik santralleri mi kapanmalı yoksa ev ve işyerlerindeki ısınmadan mı vazgeçilmeli ? İran'a kesilecek eksik gaz cezası bunları telafi edebilir mi ? Arz güvenliğinin ne denli önemli olduğunu son İran tecrübesiyle hepbirlikte gördük. Erzurumlular bunun anlamını 10 Ocak 2008 sabahı eksi 30 derecede yaşadıkları birkaç saatlik kesintiyle çok iyi kavradılar. İran'ın artık neredeyse geleneksel bir şekilde her yıl Ocak ayında Türkiye'ye verdiği gazı kesmesi uzun vadeli anlaşmaların bile arz güvenliğini sağlamaya yeterli olmayacağını bize çok iyi anlatmaktadır. Bu nedenle, kesinti riskini en aza indirgemek ve arz güvenliğini sağlamak için, (1) yerli enerji kaynaklarından azami ölçüde faydalanacak politikaların geliştirilerek dışa bağımlılığın azaltılması; (2) ithal yakıtlarda depolama imkanlarının geliştirilmesiyle birlikte kaynak çeşitlendirmesine gidilmesi bir zorunluluk olarak ortaya çıkmaktadır. Bunun dışında uzun vadeli arz güvenliğinde etkin ve önemli bir perde arkası unsur olarak talep tahminlerinin güvenilirliği ön plana çıkmaktadır.

Rüzgar, güneş, hidro ve biyokütle gibi yenilenebilir enerji kaynakları, kömür ve ayrıca bir nükleer yakıt hammaddesi olarak Toryum Türkiye'nin ekonomik potansiyeli yüksek olduğu bilinen ulusal enerji kaynakları. Bunların daha yaygın bir şekilde değerlendirilmesini sağlayacak enerji politikaları dışa bağımlılığı uzun vadede azaltacaktır. Ama kısa vadede petrol ve doğal gaz gibi büyük ölçüde ithal fosil yakıtlara bağımlılığımız devam edeceğinden bu birincil enerji kaynaklarının arz güvenliğinin sağlanması önem taşımaktadır. Elektrik enerjisinin %48i doğal gaz ile üretildiğinden gazın arz güvenliği elektrik enerjisinin arz güvenliğini de doğrudan etkilemektedir. Elektrikte arz/talep dengesinin bıçak sırtında olması ayrı bir arz güvenliği endişesi yaratmaktadır.

MÜSİAD

Türkiye'nin elektrik enerjisinde kurulu gücü 2006 yılı sonunda 40519 MW seviyesinde bulunurken 2007 yılı Ekim ayı sonunda –TEİAŞ üretim kapasite projeksiyonlarının çok altında kalarak– ancak 40761 MW seviyesine ulaşabilmiştir (%0.6 artış). Diğer taraftan Ocak-Ekim üretimi 158 milyar kWh ile bir önceki yılın aynı dönemine göre yaklaşık %9 oranında artmıştır. Talebin arzdan çok hızlı artmış olmasından dolayı zaten kısıtlı olan sistem yedeği hassas seviyeye ulaşmıştır ve 2008 yılında elektrik enerjisi talebinin karşılanamama olasılığı yükselmiştir. TEİAŞ'ın Temmuz 2007'de yayınladığı üretim kapasite projeksiyon raporuna göre talebin karşılamama durumu için öngörülen 2009 yılı , 2007 yatırımları projeksiyon ve gerçekleşme arasındaki fark dikkate alındığında, bir yıl öne çekilerek 2008 yılına denk gelmektedir.

Özel sektörün yeterli miktarda yatırıma yönelmemesinin temel gerekçeleri arasında maliyet artışlarının elektrik fiyatlarına yansıyamamış ve rekabetçi bir ortamın oluşmamış olması ile birlikte piyasa yapısına ilişkin belirsizlikler sayılabilir. Elektrik enerjisinde arz güvenliğinin sağlanması için öncelikle bu hususlar üzerinde çalışılmalı, yatırımları özendirici (ve ulusal çıkarlar doğrultusunda yönlendirici, dışa bağımlılığı azaltıcı) tedbirler hızla alınmalıdır.

Türkiye'de elektrik enerjisi üretiminde hakim olan doğal gaz, aynı zamanda ısınma ve buhar üretimi gibi başka amaçlarla kullanıldığı sanayi, konut ve hizmet sektörlerinde en önemli birincil enerji kaynağı durumundadır. Yüzde 92si ithal edilmekte olan doğal gazda depolama imkanının ve kaynak çeşitlendirmesinin yetersiz oluşu arz güvenliğini tehlikeye atan iki önemli unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Ocak-Ekim 2007 döneminde alınan gazın %63ü Rusya'dan, %18i İran'dan ve %12si LNG olarak Cezayir'den gelmiştir. Azerbaycan, Türkme-

"Enerji projeksiyonları model sonuçlarına dayanmaktadır. Ülkemizde halen kamu tekelinde kullanılmakta olan modeller kendi içlerinde görevlerini yerine getirmekle birlikte, bilimsel gelişmişlik düzeyleri ve teknolojik altyapıları yönüyle zayıf kalmaktadır. Farklı yaklaşım ve metodoloji uygulayan modelleme çalışmalarının paralel olarak yürütülerek elde edilecek sonuçların tartışılmasında fayda vardır."



nistan ve Irak gazlarını Türkiye'ye getirecek yeni projelerin devreye girmesi şüphesiz arz güvenliğine olumlu etki yapacaktır. Türkiye'nin doğal gaz alımında bir taraftan kaynak çeşitlendirmesi yaparken diğer taraftan gazı Batı'daki talep merkezlerine ulaştıracak enerji merkezi olma yolunda strateji geliştirmesinde fayda görülmektedir.

Enerji arz güvenliğini güvence altına alacak önemli bir perde arkası unsur ileriye yönelik projeksiyonlarıdır. Talep tahminlerinin ve bunlara dayalı planlamanın güvenilir olması gereklidir. BOTAŞ verilerine göre Türkiye'nin 2007 yılsonu doğal gaz talep tahmini 35 milyar m3 seviyesinde bulunurken kontrata bağlanmış arz miktarı 41.6 milyar m3 dür, ilerki yıllarda da yaklaşık %10/yıl oranında artmaktadır. Bu rakamların arz güvenliği açısından etkisini doğrudan incelemek mümkün değil çünkü kontrata bağlanmış gazın alıcıya ve satıcıya olan yükümlülükleri, belirlenmiş olan minimum ve maksimum arz/talep miktarları gibi önemli parametreler gizli bilgi statüsünde bulunmaktadır. Ancak kontrata bağlanmış rakamların temel dayanak noktası projeksiyonlar değil midir ? Bu nedenle ulusal enerji politikalarının dayandırıldığı projeksiyonların güvenilirliği arz güvenliği açısından büyük önem taşımaktadır. Sadece doğal gaz için değil, tüm enerji taşıyıcıları için bu önem geçerlidir. Elektrik enerjisi talep projeksiyonlarının güvenilirliği çeşitli bilimsel çalışmalara konu olmuş, düşük güvenilirlik birçok kez eleştirilmiştir.

Enerji projeksiyonları model sonuçlarına dayanmaktadır. Ülkemizde halen kamu tekelinde kullanılmakta olan modeller kendi içlerinde görevlerini yerine getirmekle birlikte, bilimsel gelişmişlik düzeyleri ve teknolojik altyapıları yönüyle zayıf kalmaktadır. Farklı yaklaşım ve metodoloji uygulayan modelleme çalışmalarının paralel olarak yürütülerek elde edilecek sonuçların tartışılmasında fayda vardır. Nitekim birçok gelişmiş ülkede ulusal enerji modelleme çalışmaları böyle yürütülmektedir. Örnek olarak ABD'de Stanford Üniversitesi bünyesinde koordine edilen ve çalışma sonuçlarını senato üyelerine sunan 'Energy Modeling Forum' veya Almanya'da Ekonomi ve Teknoloji Bakanlığı desteği ile Stuttgart Üniversitesi bünyesinde koordine edilen ve çalışma sonuçlarını Ekonomi ve Teknoloji Bakanlığı'na sunan 'Forum für Energiemodelle und Energiewirtschaftliche Systemanalysen' verilebilir. Bu forumlarda uzmanlar ve bilimadamları aynı konubaşlığı altında farklı modeller geliştirip çalıştırdıktan sonra biraraya gelerek varsayımlar, yaklaşımlar ve sonuçlar arasındaki farklılıkları ve ortak noktaları tartışırlar.

"Türkiye'nin elektrik enerjisinde kurulu gücü 2006 yılı sonunda 40519 MW seviyesinde bulunurken 2007 yılı Ekim ayı sonunda –TEİAŞ üretim kapasite projeksiyonlarının çok altında kalarak– ancak 40761 MW seviyesine ulaşabilmiştir (%0.6 artış). Diğer taraftan Ocak-Ekim üretimi 158 milyar kWh ile bir önceki yılın aynı dönemine göre yaklaşık %9 oranında artmıştır. Talebin arzdan çok hızlı artmış olmasından dolayı zaten kısıtlı olan sistem yedeği hassas seviyeye ulaşmıştır ve 2008 yılında elektrik enerjisi talebinin karşılanamama olasılığı yükselmiştir."

Türkiye'de arz güvenliği önem taşıyan bir diğer ithal enerji kaynağı petroldür. Rafinerilerimizde işlenen ham petrolün yaklaşık %93ü ithal edilmektedir. Son dönemde yükselen ve bu seviyelerde kalması beklenen petrol fiyatları ile derin formasyonlardan ve denizlerden üretilecek petrol ekonomik hale gelebilmektedir. Bu nedenle arama çalışmalarının geliştirilerek sürdürülmesi dışa bağımlılığın azaltılması, arz güvenliğinin arttırılması için önem taşımaktadır. Bunun dışında biyoyakıtların kullanımının yagınlaşması kısa ve orta vadede petrolde olan dışa bağımlılığı azaltıcı bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Uzun vadede ise toplam nihai petrol tüketiminin %53ünü kullanan ulaştırma sektöründe yeni teknolojilerin yaygınlaşması, özellikle hidrojen gibi yeni alternatiflerin gelişerek taşımacılıkta petrol ürünlerinin yerini almaya başlaması beklenebilir.

Dr. Murat BAYAT

Petrol



"Dünya ekonomisinde bu derece önemli yer tutan petrol, aynı zamanda 'kriz' çıkararak dünya ve ülkemiz ekonomisinde olumsuz yönde derin izler bırakmıştır. Ekonomik olarak büyük bir değere sahip olan petrol, bir enerji türü olmanın yanı sıra, kriz tetikleyicisi özelliğe de sahiptir. Sahip olduğu ekonomik ve stratejik değerden ötürü 'siyah altın' olarak da tanımlanan petrol konusunda ülkemiz, ihtiyacımızı karşılayacak yeterli rezervlere sahip değildir."

İnsanoğlunun enerji ihtiyacı tarih boyunca toplumların ve devletlerin en vazgeçilmez temel konularından birisi olmuştur. Özellikle 18. Yüzyılın sonları ve 19. Yüzyılın başlarından itibaren enerji, sanayileşmenin itici gücü, adeta lokomotifi hâline gelmiştir. Günümüzde ekonomik hayatın kesintiye uğramadan devam ettirilebilmesi ve ayakta kalabilmesi, bir bakıma 'enerji' faktörü ile mümkün olmaktadır. Bu açıdan bakıldığında enerji, gelişmiş veya gelişmekte olan ülkelerin ekonomilerinde çok önemli bir yer teşkil etmekte, hatta kişi başına enerji tüketimi kalkınmışlığın ve gelişmişliğin önemli bir ölçüsü olarak kullanılmaktadır.

Tarihî süreçte ekonomik ve sosyal hayatta kullanılan enerji çeşitleri, teknolojik ilerlemeler ve kaynakların yapısına göre farklılık göstermektedir. Fosil yakıtlar, enerji kaynakları ve/veya yakıtları arasında çok önemli bir yer tutmaktadır. Petrol, kömür ve doğal gaz, fosil yakıt denilince akla gelen ilk enerji kaynaklarıdır. Dünyanın bugünkü birincil enerji tüketiminde petrol yüzde 40'lık pay ile ilk sırayı almakta ve ileriki yıllarda da bu seviyeyi göreceli olarak sürdürmesi beklenmektedir. Petrolün etkin olarak kullanım süreci otomobillerin ve diğer karayolu ulaşım araçlarının icatlarından sonra başlamıştır. Özellikle, İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra, petrolün kullanım alanı yaygınlaşmış ve ekonomik büyümenin itici gücünü oluşturmuştur. Öyle ki, petrolün 1970'lerin başlarında dünya toplam enerji tüketimindeki payı yüzde 50'lerin üzerine çıkarmıştır. Bu sebeple 20. Yüzyıldaki uluslararası mücadelenin ana hedeflerinden birisi petrole sahip olmak ve bulunduğu bölgeleri nüfuzu altına almak olmuştur. Savaş ve barışın tarihi incelendiği zaman, genellikle hammadde kaynakları ile bu kaynakların bulunduğu bölgelerin üzerinde, civarında cereyan etmiş ve etmekte olan açık ve gizli biçimdeki korkunç mücadeleyi görmemek mümkün değildir.

Dünya ekonomisinde bu derece önemli yer tutan petrol, aynı zamanda 'kriz' çıkararak dünya ve ülkemiz ekonomisinde olumsuz yönde derin izler bırakmıştır. Ekonomik olarak büyük bir değere sahip olan petrol, bir enerji türü olmanın yanı sıra, kriz tetikleyicisi özelliğe de sahiptir. Sahip olduğu ekonomik ve stratejik değerden ötürü 'siyah altın' olarak da tanımlanan petrol konusunda ülkemiz, ihtiyacımızı karşılayacak yeterli rezervlere sahip değildir. Dolayısıyla, dışarıdan ithal etmek zorunda kaldığımız petrol, kriz bakımından ekonomimizi olumsuz yönde etkilemektedir ve her zaman kriz açısından potansiyel bir tehlike olmaya devam etmektedir. Yakın tarihimizde de petrol sebebiyle Irak, Kuveyt'i tamamen işgal etmiş, Körfez savaşı ve doğal sonucu olarak da, petrol krizine yol açılmıştır. Biyolojik ve kimyasal silahlar bulundurduğu iddiasıyla Amerika Birleşik Devletleri'nin, Irak'ı işgali de enerji kaynaklarını kontrol etme, bölgede mevcut petrol ve diğer enerji kaynakları itibariyle zengin ülkelere gözdağı verme yaklaşımından başka bir şey değildir. İran için hazırlanan senaryoları da, bu çerçevede değerlendirmek yanlış olmaz. Dolayısıyla, dünyadaki birçok ülke, petrole sahip olmak, onu kaybetmemek ve emin ellerde bulunmasını sağlamak için, geçmişte olduğu gibi, günümüzde ve gelecekte de, ciddi bir mücadele içerisinde olacaktır.

Petrol kaynakları denilince akla gelen ilk bölge Ortadoğu'dur. Ortadoğu petrolü,

MÜSİAD

bölge ekonomisinde en önemli yeri işgal etmektedir. Özellikle, Körfez ülkelerinde (İran, Irak, Kuveyt, Suudi Arabistan, B.A.E., Bahreyn, Katar, Umman) ekonomi hemen hemen petrol odaklıdır. Dünya ekonomisine yaptığı etkiden dolayı, başta Amerika Birleşik Devletleri olmak üzere, Avrupa devletleri, Çin ve Japonya'nın bu enerji maddesine ilgileri eksilmeden devam etmektedir. Doğal olarak, Ortadoğu'nun petrol rezervleri bitinceye kadar da, bu ilginin devam edeceği beklenmektedir.

Dünya petrol politikasına yön veren belli başlı birkaç kurum vardır. Bu organizasyonların başında OPEC (Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü) gelmektedir. OPEC'in esas gayesi; üye ülkeler arasında petrol politikalarını birleştirmek ve koordinasyonu sağlamak olup, petrol üreticisi ülkeler arasında petrol fiyatında istikrarı sağlamak, tüketici ülkelere ekonomik, istikrarlı ve verimli bir petrol arzı temin etmek; ayrıca petrol endüstrisine yatırım yapan yatırımcılara iyi bir gelir sağlamak şeklinde belirlenmiştir. Diğer etkin bir kurum ise arka planında, petrolü siyasî maksatla kullanmayı hedeflemiş olan Arap ülkelerinin kurmuş olduğu OAPEC (Petrol İhraç Eden Arap Ülkeleri Örgütü) örgütüdür. OPEC ve OAPEC gibi petrol örgütlerinin yanı sıra, önemli ve etkin bir kurum olarak Amerika Birleşik Devletleri merkezli kurulmuş olan UEA (Uluslararası Enerji Ajansı)'nın enerji politikasının ana hedefleri, uzun ve kısa vâdede enerji arz güvenliğinin sağlanması, enerji maliyetlerinin düşürülmesi, enerji politikasının ekonomik politikalara azami katkıyı sağlayacak şekilde ticaret, döviz, istihdam, büyüme gibi diğer önemli politikalarla uyum içinde olacak bir biçimde düzenlenmesi, olarak sıralanabilir

Tespit edilebilmiş rezervler itibariyle petrolün dünyada dengeli bir dağılım gösterdiği söylenemez. Genel itibariyle üretim alanları Kuzey ve Orta Amerika, Orta Doğu ve eski Sovyetler Birliği ülkeleri; tüketim alanları da, Kuzey Amerika ve Batı Avrupa, Japonya ve Uzak Doğu ülkeleridir. Batı Avrupa ülkeleri ihtiyaç duyduğu petrolün %40'ını, Japonya ise %60'tan fazlasını Ortadoğu'dan karşılamaktadır.

"Büyük petrol rezervlerine sahip Ortadoğu devletlerine komşu olan Türkiye'nin petrol kaynakları yönünden pek de şanslı sayılacak bir yapıda olmadığı açık bir gerçektir. Büyük bir kısmını ithal etmek zorunda kaldığı petrol, Türkiye'nin toplam enerji tüketimi içinde oldukça büyük bir paya sahiptir. Bununla birlikte Türkiye'nin petrol rezervleri ile ilgili rakamlarının gerçekleri tam olarak yansıtmadığı ileri sürülmektedir. Çünkü Türkiye'nin yeraltı jeolojisi çok az bilinmektedir."

Halen bilinen dünya petrol rezervleri 1,2 trilyon varil civarındadır. Bugünkü dünya yıllık tüketimi 30 milyar varildir. OPEC üyesi ülkeler dünya petrol rezervlerinin yaklaşık %75'ine sahiptir. Rezervler itibariyle Ortadoğu %61,5 paya sahip olup %22 ile Suudi Arabistan, %11,5 ile İran, %9,5 ile Irak, %8,5 ile Kuveyt ve %8,1 ile Birleşik Arap Emirlikleri ilk sıraları almaktadır. Buna mukabil toplam petrol tüketiminin %25'ini gerçekleştiren Amerika Birleşik Devletlerindeki rezervler toplam rezervlerin %2,5'u oranındadır.

Petrol; politik, ekonomik ve askerî olarak paraya ve güce çevrilebilen en uygun madde olarak kabul edilmektedir. Ekonomileri petrole dayalı ülkelerin tarihî süreçleri incelendiği zaman, bu ülkelerin endüstriyel zenginliğinde ve toplumsal refahında en önemli rolü petrolün oynadığı görülmektedir. Modern ekonomilerin temel enerji girdilerinden olan petrol ve petrol endüstrisinin, ona sahip olan ülkelerin çağdaş ekonomik seviyeye ulaşmasına büyük katkısı olduğu görülmektedir. Ancak, yüksek petrol fiyatlarının ekonomilere etkisini petrol ithal eden ve petrol ihraç eden ülkeler açısından ayrı ayrı değerlendirmek gerekmektedir. Öncelikle yüksek petrol fiyatları petrol ithalatçısı ülkelerin reel millî gelirlerinin azalmasına yol açmaktadır. Petrol tüketiminin petrol fiyatlarının artış oranı doğrultusunda azaltılması mümkün olamadığından, toplam petrol harcamaları artmakta, dolayısıyla diğer harcamalara ayrılan millî gelir payı düşmektedir. Bir başka deyişle, Türkiye örneğinde olduğu gibi, bir ülkede petrol harcamalarının millî gelir içindeki payı yüksekse ve ayrıca bu ülkenin petrol tüketimini azaltarak diğer enerji kaynaklarına yönelme imkânı kısıtlıysa, doğal olarak, yüksek petrol fiyatlarının ekonomi üzerindeki olumsuz etkisi artmaktadır. Öte yandan, yüksek petrol fiyatlarının makroekonomik hedefler açısından ve özellikle yüksek petrol fiyatlarına uyum sağlamak maksadıy-



la, yürütülen politikaların sonuçları bakımından da önemli etkileri bulunmaktadır. Öncelikle, yüksek petrol fiyatları doğrudan enerji girdi ve temel mal fiyatlarını, dolayısıyla da maliyetleri artırmaktadır. Sonuçta toptan ve tüketici mal fiyatları enflasyonu yükselmektedir. Enflasyonla mücadele programlarında da iç talebin kısılması hedeflenmekte, bu maksatla uygulanan politikalar sonucunda yatırımlar ve vergi gelirleri azalmaktadır. Yüksek petrol fiyatlarının enflasyonu artıran etkisi özellikle yapısal sorunları bulunan ve bütçe açıklarının borçlanma ile kapatıldığı Türkiye gibi ekonomilerde daha fazla hissedilmektedir. Buna karşılık, petrol ihraç eden ülkeler açısından durum farklıdır. Yüksek petrol fiyatları bu ülkelerde doğrudan ihracat gelirlerini artırmakta ve dolayısıyla millî geliri yükselten bir etki teşkil etmektedir. Örneğin, yüksek petrol fiyatlarının Rusya ve Ortadoğu'da petrol üreten ülke ekonomilerine yaptığı olumlu etki dikkate değer görülmektedir.

Esasen petrol üreten ülkeler, düşük petrol fiyatlarının kendi ekonomilerine verdiği zararın daha ağır olduğunu, zira ekonomilerinin ağırlıklı olarak petrolden elde edilen gelirlere bağımlı bulunduğunu ifade etmektedir. Petrol üreten ülkeler ayrıca tüketici ülkelerin petrol ürünlerine uyguladığı ağır vergilerden yakınmakta ve petrol fiyatlarındaki dalgalanmaların bu vergilerden kaynaklandığını ileri sürmektedirler. Sonuçta, yüksek petrol fiyatları petrol ithal eden ülkelerden petrol ihraç eden ülkelere gelir transferine yol açmakta ve dolayısıyla ülkeler arasındaki gelir dengesizliğini artıran bir etki yaratmaktadır.

Enerji kaynakları içinde en önemli yeri işgal eden petrol geçen süreçte önemli ekonomik krizlere sebebiyet vermiştir. Belli başlı petrol krizlerini aşağıdaki şekilde özetlemek mümkündür.

Birinci Petrol Krizi (1973-1974) ve Etkileri: Dünyada yaşanan hızlı ekonomik büyümeye paralel petrol arzında gereken artışların sağlanamaması krizin temel sebeplerinden birisidir. Ham petrol fiyat artışlarının ve diğer ekonomik faktörlerin yanı sıra, krizin bir diğer etkeni siyasî sebeplere dayanmaktadır. 1973 Ekim'inde patlak veren Arap-İsrail Savaşı sebebiyle Arapların OAPEC örgütünü, İsrail'i destekleyen Batı ülkelerine karşı, özellikle, üretim kesintileri ve ambargo yoluyla bir tür silah olarak kullandıkları görülmüştür.

"Sonuç olarak, Petrol Krizleri ve yaşanan savaşların sonucu olarak yükselmeye başlayan petrol fiyatları, doğal olarak petrolü ithal eden Türkiye'de toplam girdi maliyetlerini yükselttiğinden, imalât sanayini sıkıntıya sokmaktadır. Artan fiyatlar neticesinde, Türkiye'nin petrol ve doğalgaz ithalatı dolayısıyla enerji faturasının yükselmesi, dış ticaret açığından cari açığa, enflasyondan yatırım ve büyümeye kadar pek çok ekonomik göstergede olumsuzluğa sebebiyet verecektir."

İkinci Petrol Krizi (1978-1979): İlk petrol krizinin şoku ve olumsuz etkileri 1978'in ortalarına doğru telafi edilmeye başlanmıştı. Yeniden yapılan ekonomik programlar, petrolün tekrar büyük bir artış kaydedip, yeni bir krize yol açmayacağı tahminlerine dayandırılmış idi. Ancak bu ılımlı iklim 1978 yılı sonu ile 1979 yılı başında İran'da meydana gelen ve İran Şahı'nın devrilmesi sonucunu doğuran rejim değişikliği ile aniden değişti. İç kargaşadan oluşan grevler sebebiyle petrol üretiminin kesintiye uğraması doğal olarak ihracata yansımıştır. Bu durum petrol piyasasındaki spekülatif eğilimleri ve yönelişleri tekrar tetikleyerek, petrol fiyatlarının birinci krizden sonraki en büyük sıçramayı yapmasına yol açmıştır. Petrol musluklarının önemli bir kısmını elinde bulunduran OPEC, ikinci petrol krizinin çıkmasında önemli bir rol oynamıştır.

Körfez Savaşı (1990-1991) ve Üçüncü Petrol Krizi: Körfez Savaşı, Irak'ın Kuveyt'i 1 Ağustos 1990 tarihinde işgal etmesi ile başlamıştır. Krizin çıkmasında Kuveyt'in OPEC kararlarına uymada gereken hassasiyeti göstermemesi ve belirlenmiş olan kota üzerinde üretim yapması dolayısıyla petrol fiyatları OPEC tarafından tespit edilen fiyatın altına düşmüştür. Genel olarak OPEC üyeleri nezdinde, özel olarak da, Irak cephesinde Kuveyt'in bu disiplinsiz tavırlarının sonucu oluşan hoşnutsuz durumun yanı sıra; Kuveyt'in Irak'ın öteden beri ileri sürdüğü coğrafi ve ekonomik problemleri çözmek için çaba sarf etmemesi yani, stratejik adaları (Bubiyan ve Warbah) kiraya

MÜSİAD

vermeye de yanaşmaması ve Bağdat'ın, İran'la yaptığı savaşın sonucunda, ortaya çıkan borçlarının silinmesi ile ilgili isteklerini reddetmesi, Irak'ın Kuveyt'i işgal etmesi ile Körfez savaşını başlatmış ve üçüncü petrol krizini tetiklemiştir.

Dünyamızın ekonomik ve politik geleceğine damgasını vuran petrol, alternatif enerji kaynaklarının aranması ve geliştirilmesi konusunda yapılan tüm araştırmalara karşılık, bilimsel tahminlere göre, önemini büyük ölçüde 2000'li yıllarda da sürdürecektir. 1940'lı yıllardan itibaren, dünya petrol rezervlerinin kısa zamanda tükeneceği yönünde çeşitli görüşler ileri sürülmesine rağmen, geçen zaman içinde rezervler azalmamış, aksine gelişen teknoloji yardımıyla önemli artışlar göstermiştir. Ancak insanoğlunun ihtiyaç duyduğu enerji ve buna bağlı enerji açığı gün geçtikçe artmaktadır. Bugün dünyanın üzerine eğildiği en önemli sorunlardan biri gittikçe artan enerji açığının nasıl ve hangi yollardan karşılanacağıdır. Artık bol ve ucuz petrol dönemi kapanmıştır, ülkeler, kendi kendine yeterli olabilme ve petrolün yerini alabilecek diğer enerji kaynaklarını geliştirme yarışına girmişlerdir. Dünya ekonomisinin bugüne kadar kaydettiği gelişmeler de en büyük rolü oynayan etken ucuz enerjidir.

Yaşanan petrol krizleri ve Körfez Savaşı'nın Türkiye ekonomisine olumsuz etkileri doğrudan ve dolaylı olarak kendini göstermiştir. Doğrudan etki alanları, ithalat, ihracat, nakliyat, ulaşım, bankacılık, müteahhitlik hizmetleri, turizm sektörü ve göçmen sorunudur. Dolaylı etki alanları ise, yabancı sermaye girişlerinin azalması, savunma ile ilgili harcamaların artması, bütçe açığının büyümesi, piyasada durgunluğun olması, yatırımların durması ve fiyat artışlarının görülmesidir. Doğal olarak Türkiye Körfez Krizi ve Savaşı'nın başlangıcından itibaren en çok zarar görmüş olan ülkelerden birisidir.

Türkiye'nin enerji durumuna genel olarak baktığımızda, Türkiye'nin büyüme ve gelişmesine paralel olarak, enerji ihtiyacının her geçen yıl artmakta olduğu görülmektedir. Bu artış içinde ham petrol tüketiminin de önemli ölçüde arttığı görülmektedir. Öyle ki, son yirmi yılda bu ihtiyaç iki misline yaklaşmıştır. Ekonominin bu denli hızla büyümesi enerji ithalatının hızla artmasına yol açmıştır.

Türkiye, birincil enerji arzının yüzde 54'ü ithalatla karşılanmakta olup, toplam tüketimde en büyük payı yüzde 62 ile petrol ve doğal gaz oluşturmaktadır. Türkiye'nin yerli ham petrol üretimi ise toplam ihtiyacın ancak yüzde 15-18'ini karşılamaktadır. Bu oran 1960'lı yıllardan bu yana hemen hemen aynı düzeyde seyretmektedir.

Büyük petrol rezervlerine sahip Ortadoğu devletlerine komşu olan Türkiye'nin petrol kaynakları yönünden pek de şanslı sayılacak bir yapıda olmadığı açık bir gerçektir. Büyük bir kısmını ithal etmek zorunda kaldığı petrol, Türkiye'nin toplam enerji tüketimi içinde oldukça büyük bir paya sahiptir. Bununla birlikte Türkiye'nin petrol rezervleri ile ilgili rakamların gerçekleri tam olarak yansıtmadığı ileri sürülmektedir. Çünkü Türkiye'nin yeraltı jeolojisi çok az bilinmektedir. Türkiye'nin daha birçok yöresinde, kara ve denizlerinde teknik, ekonomik ve politik sebeplerle petrol aramaları yapılmamıştır. Fakat yine de, güneydoğu ve doğu komşularımızda görülen ölçüde petrol yataklarının olduğu beklenmemelidir.

Türkiye, ekonomik kalkınma yarışında neredeyse bütün dönemlerde bir enerji sıkıntısı çekmektedir. Bu enerji sıkıntısı kendisini özellikle petrol konusunda hissettirmektedir. Her şeyden önce Türkiye'nin petrol üretimi, petrol tüketimini karşılamaktan çok uzaktır. Petrol, Türkiye için sürekli büyük miktarlarda döviz ödeyerek almak durumunda kalınan yani ithal edilmek zorunda olan, oldukça kıt ve kıymetli bir enerji kaynağıdır. Petrol endüstrisinin, geçen yüzyılda olduğu gibi 21. Yüzyılda da, küresel dünyadaki etkin önderliğini koruyacağına kesin gözüyle bakılmaktadır.

Sonuç olarak, Petrol Krizleri ve yaşanan savaşların sonucu olarak yükselmeye başlayan petrol fiyatları, doğal olarak petrolü ithal eden Türkiye'de toplam girdi maliyetlerini yükselttiğinden, imalât sanayini sıkıntıya sokmaktadır. Artan fiyatlar neticesinde, Türkiye'nin petrol ve doğalgaz ithalatı dolayısıyla enerji faturasının yükselmesi, dış ticaret açığından cari açığa, enflasyondan yatırım ve büyümeye kadar pek çok ekonomik göstergede olumsuzluğa sebebiyet verecektir. Ham petrol fiyatlarında ortalama olarak 1 dolarlık artışın Türkiye'nin cari açığına etkisi 350 milyon dolar seviyelerinde hesap edilmektedir. Petrol fiyatlarının mevcut hâliyle seyretmesi durumda, yıllık TÜFE'ye ortalama etkisinin en az 2 puan olacağı tahmin edilmektedir. Kısaca; genel manâda enerji ve bunun içinde en büyük payı teşkil eden petrol, dünya üzerindeki güç mücadelesinin önemli bir unsuru ve aracı olarak önemini devam ettirecektir.

Okan KARA
TÜBİTAK - 7.Çerçeve Programı Ulusal Koordinatörü



7. Çerçeve Programı'nda Enerji Alanı

"Desteklenecek etkinliklerin, temel ve uygulamalı araştırma ve teknoloji geliştirmeden, büyük ölçekli teknolojilerin uygulanmasına kadar olan tüm zinciri kapsaması planlanmaktadır. Aynı zamanda bu etkinliklerin araştırma sonuçlarını doğrulayan ve politik kararlar ve pazar kapsamının gelişmesi için temel oluşturan sosyo-ekonomik araştırmalarla desteklenmesi beklenmektedir."

7. Çerçeve Programı'nda (7.ÇP) Avrupa Komisyonu'nun geniş teknoloji portöyü yaklaşımı ile, enerji alanı kapsamında desteklenecek araştırma konularının, Avrupa ve tüm dünya ülkeleri için daha sürdürülebilir bir enerji ekonomisi oluşturacak etkin maliyetli teknolojilerin geliştirilmesine odaklanması planlanmaktadır. Bu sayede Avrupa sanayiinin küresel arenada başarıyla rekabet etmesi amaçlanmaktadır.



Desteklenecek etkinliklerin temel ve uygulamalı araştırma ve teknoloji geliştirmeden büyük ölçekli teknolojilerin uygulanmasına kadar olan tüm zinciri kapsaması planlanmaktadır. Aynı zamanda bu etkinliklerin araştırma sonuçlarını doğrulayan ve politik kararlar ve pazar kapsamının gelişmesi için temel oluşturan sosyo-ekonomik araştırmalarla desteklenmesi beklenmektedir.

7. ÇP'de enerji alanı, 10 ana etkinlik alanı ve bunların altında yer alan araştırma alanları ile konularından oluşmaktadır. Bu araştırma konuları, her Avrupa Komisyonu tarafından açılan çağrılarda belirlenmektedir ve projelerin bu konulara uygun olarak hazırlanması gerekmektedir.

1. Hidrojen ve Yakıt Hücreleri

Bu etkinlik alanı altındaki araştırma başlıkları Hidrojen ve Yakıt Hücreleri Avrupa Teknoloji Platformu (HFP) tarafından yayınlanan dokümanlar özellikle de Uygulama Planı dikkate alınarak hazırlanmıştır. Avrupa Komisyonu'nu hidrojen ve yakıt pilleri konusunda başlattığı ve kurulma aşamasında olan Ortak Teknoloji Girişimi'nin (JTI) özel çağrılar açacağından dolayı, bu konu altındaki başlıklar JTI ile örtüşmeyecek şekilde planlanmaktadır. JTI, hedef odaklı stratejik bir program olup, endüstriyel uygulamalı araştırma, demonstrasyon etkinlikleri ve ilgili diğer kesişen etkinlikleri kapsaması planlanmaktadır. Bu sebeple 2007 yılında, yalnızca yeni bilginin üretildiği, kritik malzemelerde, süreçlerde ve gelişmekte olan yeni teknolojilerde büyük bir yenilik oluşturacak ortaklı araştırma projeleri desteklenmiştir. 2008 yılı için ise, H2FC JTI kurulmasında gecikme yaşanmasından dolayı, ayrı bir çağrı açılma ihtimali bulunmaktadır.

2. Yenilenebilir Elektrik Üretimi

Bu etkinlik alanında yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretimi için bütünleşik teknolojilerin araştırılması, geliştirilmesi ve demonstrasyonu destekle-

MÜSİAD

necektir. Ekonomik ve teknik potansiyeli olan farklı bölgesel şartlara uygun bu teknolojilerin, AB'deki yenilenebilir elektrik üretiminin payını büyük ölçüde artırması planlanmaktadır. Bu alanda desteklenecek olan araştırmanın toplam dönüşüm verimliliğini ve maliyet etkinliğini artırması, biyolojik olarak parçalanabilen atıklar da dahil olmak üzere, yerli yenilenebilir enerji kaynaklarından elektik üretim maliyetini düşürmeyi, süreç güvenilirliğini geliştirmeyi ve çevresel etkileri azaltarak, var olan zorlukları ortadan kaldırmayı hedeflemektedir. Fotovoltaikler, rüzgâr, biyokütle ve bileşik ısı-güç üretimine önem verilecektir. Ayrıca araştırmanın; jeotermal, termal güneş, deniz (örnek, dalga, gel-git) ve su enerjisi gibi diğer yenilenebilir enerji kaynaklarının tüm potansiyelini belirlemesi de planlanmaktadır.



3. Yenilenebilir Yakıt Üretimi

Bu etkinlik alanında, biyokütleden (atıkların biyolojik olarak parçalanabilen kısımları dahil) elde edilen katı, sıvı ve gaz yakıtların sürdürülebilir üretim ve tedariğinin sağlanması için, ileri yakıt üretim sistemleri ve dönüşüm teknolojilerinin geliştirilmesi ve demonstrasyonuna yönelik araştırmalar desteklenecektir.

Bu alan kapsamında bütünleştirilmiş enerji ve biyo rafineriden elde edilen diğer katma değerli ürünler de dahil olmak üzere, varolan biyoyakıtlar için yeni üretim, depolama ve dağıtım rotalarının yanısıra özellikle ulaştırma ve elektrik üretimi için yeni biyoyakıt çeşitlerine öncelik verilmektedir. Araştırmaların enerji verimliliğini artırmaya, teknolojilerin bütünleşmesine ve hammadde kullanımının geliştirilmesine odaklanması beklenmektedir. Araştırmalara, ulaştırma ve durağan uygulamalarda emniyetli ve güvenilir kullanımlar için hammadde lojistiği, temel araştırma ve standardizasyon konuları dahil edilecektir.



"Yenilenebilir enerji kaynaklarından (Termal güneş enerjisi, Deniz suyu desalinasyonu, Biyokütle, jeotermal enerji) aktif ve pasif ısıtma ve soğutma potansiyelinin yükseltilmesi için depolama teknolojileri desteklenecek konular arasındadır. Maksat, maliyeti azaltmak, verimliliği artırmak, çevre üzerindeki etkileri azaltmak ve farklı bölgesel şartlarda teknolojilerin kullanımını optimize etmektir."

Bu etkinlik alanının yapısı ve içeriği Biyoyakıt Teknoloji Platformu'nun (Biofuels Technology Platform) Stratejik Araştırma Gündemi dikkate alınarak hazırlanmıştır. Bu araştırma etkinliğinin biyo yakıtların ve diğer yenilebilir yakıtların ulaştırmada kullanımının artırılması konulu direktifin uygulamasını kolaylaştırması beklenmektedir. (2003/30/EC, O.J. L125, 17/05/2003).

4. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Isıtma ve Soğutma Maksadıyla Kullanılması

Bu etkinlik alanında birçok teknoloji ve cihazın geliştirilmesi ve uygulanması için araştırmalar desteklenecektir. Yenilenebilir enerji kaynaklarından (Termal güneş enerjisi, Deniz suyu desalinasyonu, Biyokütle, jeotermal enerji) aktif ve pasif ısıtma ve soğutma potansiyelinin yükseltilmesi için depolama teknolojileri desteklenecek konular arasındadır. Maksat, maliyeti azaltmak, verimliliği artırmak, çevre üzerindeki etkileri azaltmak ve farklı bölgesel şartlarda teknolojilerin kullanımını optimize etmektir. Araştırma ve uygulamalar endüstriyel uygulamalar, bölgesel ve/veya tahsis edilmiş ısıtma ve soğutma, yapı entegrasyonu ve enerji depolanması için yeni sistem ve bileşenleri içermektedir.

5. Sıfır Emisyonlu Güç Üretimi İçin CO2 Yakalama ve Depolama Teknolojileri

Bu etkinlik alanında fosil yakıt kullanımının çevreye etkilerini azaltmak için araştırma, geliştirilme ve uygulanma faaliyet-



leri desteklenecektir. Amaç sıfır emisyonlu, CO2 yakalama ve depolama (özellikle yeraltı depolama) teknolojilerine dayalı, yüksek verimli ve düşük maliyetli güç veya buhar üretimi elde etmektir. 6.



etkinlik alanı olan "Temiz Kömür Teknolojileri" ile birlikte, bu alanın ortak hedefi fosil yakıtlardan sıfır emisyonlu güç üretimine imkân tanıyacak bütünleştirilmiş teknolojik bir çözümü öne sürmektir. Öncelikler "Zero Emission Technology Platform" tarafından yapılan çalışmalarla da uyumlu olarak belirlenmiştir.

6. Temiz Kömür Teknolojileri

Öncelikle tesis verimliliğinin büyük oranda artırılmasının yanı sıra aynı zamanda ikincil olarak enerji taşıyıcıları (hidrojen); ve sıvı ya da gaz yakıtlar üreten, kömür ve bitümlü şist (oil shale) de dahil olmak üzere, diğer katı hidrokarbon dönüşüm sistemlerinin güvenilirliği ve maliyet etkinliğini geliştirilmesi için araştırma, geliştirme ve demonstrasyon faaliyetleri bu etkinlik alanında desteklenecektir. Bu çerçevede, "temiz kömür" asıl olarak sürdürülebilir bir katı hidrokarbon değer zincirini ifade etmektedir. Bir başka deyişle, ileri verimlilik ve CO2 yakalama ve depolama teknolojileri ile sıfır veya düşük emisyonlu kömür kullanımını hedefleyen kömür kullanımı anlamına gelmektedir.

7. Akıllı Enerji Ağları

Daha sürdürülebilir bir enerji sistemine geçişi kolaylaştırmak için, Avrupa elektrik ve gaz sistemlerinin ve ağlarının verimliliğinin, esnekliğinin, güvenliğinin, güvenilebilirliğinin ve kalitesinin artırılması için geniş çaplı Ar-Ge'ye ihtiyaç duyulmaktadır.

"Bütünleştirilmiş enerji ve biyo rafineriden elde edilen diğer katma değerli ürünler de dahil olmak üzere, varolan biyoyakıtlar için yeni üretim, depolama ve dağıtım rotalarının yanısıra özellikle ulaştırma ve elektrik üretimi için yeni biyoyakıt çeşitlerine öncelik verilmektedir. Araştırmaların enerji verimliliğini artırmaya, teknolojilerin bütünleşmesine ve hammadde kullanımının geliştirilmesine odaklanması beklenmektedir."

Elektrik ağları için, mevcut elektrik gridlerini esnek ve interaktif bir hizmet ağına (müşteri/operatör) dönüştürmek, gerçek zamanlı akışı kontrol edebilmek, büyük ölçekli uygulamalarda karşılaşılan engelleri ortadan kaldırmak ve yenilenebilir enerji kaynakları ve dağınık enerji üretiminin (yakıt hücreleri, mikro türbinler, pompalı motorlar gibi) bütünleşmesini sağlamak için, kilit teknolojilerin araştırılması, geliştirilmesi ve uygulanması hedeflenmektedir. Buna ulaşmak için, yenilikçi bilgi ve iletişim teknolojileri, yenilenebilir enerji kaynaklarını depolama teknolojileri, güç elektroniği ve süper iletken cihazlar gibi yeni altyapı oluşturan teknolojilerin araştırma, geliştirme ve demonstrasyonu, elektrik sistemleri için yeni kontrol ve güvenlik araçlarının geliştirilmesi gerekmektedir. Doğalgaz ağları için maksat, gaz taşımacılığı ve dağıtımı için daha akıllı ve verimli süreç ve sistemlerin uygulanması ile yenilenebilir enerji kaynaklarının ve biyogaz kullanımının mevcut ağlarla bütünleştirilmesidir.



Bu etkinlik alanı SmartGrids Teknoloji Platformu kapsamında geliştirilen Vizyon dokümanı ve Stratejik Araştırma Planı'ndaki öneriler göz önünde bulundurularak şekillendirilmiştir.

8. Enerji Verimliliği ve Tasarrufu

Son ve birincil enerji tüketimi tasarrufu ve enerji verimliliğinin geliştirilmesi için araştırma faaliyetleri; optimizasyon, yeni kavramların doğrulanması ve uygulanması, kanıtlanmış ve yeni kavramların yapılarda, ulaştırmada, hizmetlerde ve sanayide optimizasyonu için teknolojileri kapsamaktadır. Bunların içine; yüksek enerji verimliliği, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, kojenerasyon ve polijenerasyon, şehirler ve topluluklarda büyük

MÜSİAD

ölçekte talep yönetimi kriterleri ile cihazların bütünleşmesi, minimum iklim etkili binaların (eko-binalar) uygulanması için sürdürülebilir strateji ve teknolojilerin birleşmesi dahil edilmektedir. Bu büyük ölçekli etkinlikler polijenerasyon ve eko-binalar gibi özel bileşenler veya teknolojileri hedefleyen yenilikçi Ar-Ge ile desteklenmektedir. Ana gaye, yerel topluluk enerji sistemlerinin optimize edilmesi, enerji talebinin düşürülerek en uygun maliyetteki sürdürülebilir tedarik çözümünün yeni yakıtların da kullanılmasıyla dengelenmesidir. (CIVITAS ve CONCERTO İnisiyatifleri)

9. Enerji Politikaları İçin Bilgi Üretimi

Enerji teknolojileri ile ilgili önemli ekonomik ve sosyal konuların değerlendirilmesi için araçların, metodların ve modellerin geliştirilmesi bu etkinlik alanında amaçlanmaktadır. Etkinlikler genişlemekte olan AB için veri tabanları ve senaryoların oluşturulması ile enerji ve enerji ile ilgili politikaların (tedarik güvenliği, çevre, toplum, enerji endüstrisinin rekabet gücü ve toplumsal kabul) etkinlerinin değerlendirilmesini kapsamaktadır. Teknolojik ilerlemenin Topluluk politikaları üzerindeki etkisine özel önem verilmektedir. Bu alanda yapılan faaliyetler, politikaların geliştirilmesine bilimsel desteği kapsamaktadır.

10. Yatay Program Etkinlikleri

Bu etkinlik alanındaki konular, özel olarak bir teknolojiyle bağlantılı olmayan ve yatay özellikteki konulardır. Bu alanda enerji bilimi ve teknolojilerini ilgilendiren mümkün olan en geniş spektrumdaki ümit verici araştırma alanlarının, Avrupa'daki yaratıcı araştırma grupları tarafından aşağıdan-yukarıya (Avrupa Komisyonu'nun konu sınırlaması koymadığı) bir şekilde ortaya çıkarılması hedeflenmektedir. İki aşamalı çağrılarla gerçekleştirilecek bu etkinlikteki proje önerilerinin gerçek olabilecek kadar akla yatkın, azimli ve zorlayıcı olması beklenmektedir. Bu; uluslararası literatürün oldukça ötesinde olan, yeni araştırma alanları oluşturacak, net olarak tanımlanmış bilimsel bir hedefe ulaşan veya yeni temel bir teknoloji oluşturan anlamına gelmektedir.

ENERJİ ALANI 2008 YILI ÇAĞRILARI:

2007 yılında ilk çağrıları açılan ve tamamlanan enerji alanında 2008 yılı çağrıları 29 Kasım'da açılmıştır. Önemli bir bölümü iki aşamalı olarak gerçekleştirilecek 2008 yılı ilk çağrılarında proje önerilerinin yukarıda bahsedilen alanlar altında tanımlanan proje konularında olması gerekmektedir. Çağrıların isimleri ve kapanış tarihleri aşağıda belirtilmiştir:

FP7-ENERGY-2008-1

İlk aşaması 26 Şubat 2008 tarihinde kapanacak olan çağrıda, yenilebilir elektrik üretimi, yenilebilir yakıt üretimi, sıfır emisyonlu güç üretimi için CO2 yakalama ve depolama teknolojileri, akıllı enerji ağları, enerji verimliliği ve tasarrufu ve yatak program etkinliklerinde sınırlı sayıda proje konusu bulunmaktadır.

FP7-ENERGY-2008-RUSSIA

Rusya ile ortak açılan ve 26 Şubat 2008 tarihine kapanacak bu çağrıda yenilebilir elektrik üretimi ve akıllı enerji ağları etkinliklerinde iki proje konusu bulunmaktadır.

FP7-ENERGY-FET

İlk aşaması 26 Şubat 2008 tarihinde kapanacak olan bu çağrıda yatay program etkinlikleri altındaki yeni gelişen teknolojiler konusunda projeler sunulabilecektir.

FP7-ENERGY-NMP-2008-1

Nanobilimler, Nanoteknolojiler, Malzemeler ve Yeni Üretim Teknolojileri alanı ile ortaklaşa açılan ve ilk aşaması 26 Şubat 2008 tarihinde kapanacak olan bu çağrıda enerji uygulamaları için yeni malzemeler konusunda projeler desteklenecektir.



Bu çağrıların dışında 2008 yılı ilk çeyreğinde CONCERTO (Yenilenebilir enerji kaynaklarının ve enerji verimliliğinin büyük topluluklara yenilikçi entegrasyonu) konusunun da yer alacağı ve daha ağırlıklı olarak uygulamalı araştırmaların destekleneceği bir çağrı daha açılacaktır.



ENERJİ ALANINDAKİ AVRUPA TEKNOLOJİ PLATFORMLARI:

7. ÇP kapsamında desteklenecek araştırma önceliklerinin ve sanayiinin ihtiyaçlarının belirlenmesinde, Avrupa Teknoloji Platformları'nın yayınladığı vizyon dokümanları, stratejik araştırma planları gibi dokümanları önemli girdilerdir. Bu sebeple sanayi kurumları başta olmak üzere, Türkiye'deki kamu kurumları, üniversiteler ve araştırma merkezlerinden katılımın artırılması ve etkin görev alınması büyük önem taşımaktadır.

Enerji alanında ve ilgili alanlarda faaliyet gösteren Avrupa Teknoloji Platformları şunlardır:

- The European Hydrogen and Fuel Cell Technology Platform (HFP)
- Avrupa Hidrojen ve Yakıt Pili Teknoloji Platformu, dünya standartlarında ve maliyet rekabeti sağlayacak Avrupa hidrojen ve yakıt pili temelli enerji sistemlerinin geliştirilmesine ve bu sistemlerin sabit ve taşınabilir uygulamalarda kullanımını sağlayan teknolojilerin yayımına destek vermek ve bu süreci hızlandırmak maksadıyla, 2003 yılında kurulmuştur.
- www.HFPeurope.org
- The European Technology Platform on Photovoltaics
- Amacı sürdürülebilir elektrik üretimi için rekabetçi Avrupa fotovoltaik (PV) endüstrisinin gelişimine katkıda bulunmak ve bu sayede, 2030 yılına kadar dünya elektrik üretiminin %4'ünü sağlamaktır.
- http://www.EUPVPlatform.org
- The SmartGrids European Technology Platform for Electricity Networks of Future
- Bu Teknoloji Platformu Avrupa'daki elektrik ağlarının 2020 yılına kadar, daha esnek, ulaşılabilir, güvenilir ve ekonomik hale getirebilmeyi amaçlamaktadır.
- http://ec.europa.eu/research/energy/nn/nn_rt/nn_rt_dg/article_2262_en.htm
- Zero Emission Fossil Fuel Power Plants Technology Platform
- Bu Teknoloji Platformu yüksek verimli, sıfıra yakın emisyonlu güç santrallerinin kurulmasının önündeki zorlukları belirlemeyi ve aşmayı hedeflemektedir. Böylece fosil yakıt kullanımının çevresel etkisi hafifletmek hedeflenmektedir.
- http://www.zero-emissionplatform.eu
- European Solar Thermal Technology Platform (ESTTP)
- Bu Teknoloji Platformu solar termal enerjinin yüksek teknolojik potansiyeli hakkında farkındalığı geliştirmek, solar termal sektöründe gerçekleştirilen Ar-Ge etkinliklerini artırmak ve solar termal teknolojinin gelişmesini hızlandırmayı hedeflemektedir.
- http://www.esttp.org/
- European Biofuels Technology Platform
- Bu Teknoloji Platformu'nun gayesi özellikle taşımacılık uygulamalarında günümüzün alt yapılarıyla rekabet edebilecek biyo yakıtların üretimi için ortak bir Avrupa vizyonu ve stratejisi oluşturup ve uygulamaya koymaktır.
- http://ec.europa.eu/research/energy/nn/nn_rt/nn_rt_dg/article_2262_en.htm
- European Wind Energy Technology Platform
- Bu Teknoloji Platformu'nun maksadı, rüzgâr enerjisi sektörü için politika ve teknolojik araştırmasının öneminin vurgulanması ve yol haritasının geliştirilmesi için vazgeçilmez bir forum olmayı amaçlamaktadır. Ayrıca üye ülkeler arasındaki işbirliğini artırmak da hedefler arasında belirlenmiştir.
- http://www.windplatform.eu/
- The European Construction Technology Platform (ECTP)
- Avrupa İnşaat Teknoloji Platformu (ECTP), sektörün toplum, sürdürülebilirlik, teknoloji, vb. açısından karşı karşıya kaldığı başlıca sorunları (challenge) tanımlayıp analiz ederek ve önümüzdeki on yıllarda toplumun ihtiyaçlarını karşılamak maksadıyla bu sorunlara ne şekilde cevap verileceğine yönelik stratejiler geliştirerek yapı sektörünü bir üst düzeye taşıyacaktır.
- http://www.ectp.org
- The European Technology Platform on Sustainable Chemistry
- Avrupa'daki sürdürülebilir kimya için, kimya, biyoteknoloji ve kimya mühendisliği alanlarında gerçekleştirilen araştırma geliştirme ve yenilikçiliği desteklemek, bu Avrupa Teknoloji Platformu'nun temel hedefidir.
- http://www.suschem.org



Eyüp Akdağ
MÜSİAD Yönetim Kurulu Üyesi

Yeraltı Zenginliklerimizi Nasıl Değerlendirmeliyiz?

"Ülkemizde madenlerin aranması, çıkarılması ve işlenmesine yönelik faaliyetleri zararlı ve tehlikeli faaliyetler olarak gösterilmesine yönelik girişimleri kabul edemeyiz. Şayet yanlış veya hatalı yapılan bir şey varsa, yanlışlık gösterilerek, yapıcı katkı sağlanması gerekir. Bu yapılmaksızın, sadece madencilik faaliyetlerinin yasaklanması için gündem oluşturulmaya çalışılıyorsa bunu yapanların kime ve neye hizmet ettikleri iyi sorgulanmalıdır. Türkiye'nin gelişmek ve kalkınmak için sürdürülebilir kalkınma ilkeleri doğrultusunda daha çok yatırım yapmaya ve daha çok üretmeye ihtiyacı vardır."

Madencilik yapılmadan yer altı zenginliklerimizi değerlendirme şansımız olamayacağına göre, madencilik yapmak zorundayız. Üzerinde yaşadığımız toprakların altındaki maden zenginliklerimizi araştırmaya yönelik faaliyetler, devletin koyduğu kurallar ve devletin yetkili organlarından alınan izinlerle sürdürülmektedir. Gelişmiş ülkelerde madenlerin aranması, çıkarılması ve işlenmesinde hangi teknolojiler kullanılıyorsa ülkemizde de benzer teknolojiler kullanılarak madencilik yapılmaktadır. Dünyada çevre endişesi nedeniyle madenlerini değerlendirmeyen hiçbir ülke yoktur. Sürdürülebilir kalkınma ilkelerine uygun olarak, çevre ile uyumlu madencilik yapılabilecek teknolojiler vardır.

Ülkemizde madenlerin aranması, çıkarılması ve işlenmesine yönelik faaliyetleri zararlı ve tehlikeli faaliyetler olarak gösterilmesine yönelik girişimleri kabul edemeyiz. Şayet yanlış veya hatalı yapılan bir şey varsa, yanlışlık gösterilerek, yapıcı katkı sağlanması gerekir. Bu yapılmaksızın, sadece madencilik faaliyetlerinin yasaklanması için gündem oluşturulmaya çalışılıyorsa bunu yapanların kime ve neye hizmet ettikleri iyi sorgulanmalıdır. Türkiye'nin gelişmek ve kalkınmak için sürdürülebilir kalkınma ilkeleri doğrultusunda daha çok yatırım yapmaya ve daha çok üretmeye ihtiyacı vardır.



Maden ve Çevre İlişkisi

Madencilik ve çevre ilişkisinin son yıllarda giderek ilgi odağı olmasına karşın, aslında bu ilişkinin kökleri çok daha eskilere dayanır. Madenciler kömürü, petrolü, doğalgazı keşfedip bulundukları yerden çıkarıp işletmeselerdi, yeryüzünde yaşayan altı buçuk milyar insan ve milyonlarca sanayi tesisi ısınma ve enerji ihtiyacını karşılamak için ormanlardaki ağaçları kullansalardı bugün yeryüzünde tek bir yeşil ağaç kalır mıydı? Ormanların kesilmeden ayakta kalmasını madencilik faaliyetlerine borçlu olduğumuzu unutmamalıyız. Bugün köylerin bile odun yerine kömür kullanması sayesinde köylerde ağaç kesimi azalmıştır. Isınma ve enerji ihtiyacının, madenlerin olmadığı bir dünyada ne tür çevre felaketlerine neden olabileceğini hiç düşündünüz mü? Bugün üzerinde yaşadığımız doğal çevrenin, ormanın ayakta kalmış varlığını, madencilere borçlu olduğumuzu unut-

MÜSİAD

madan ve çevreye duyarlı üretimden ödün vermeden, sürdürülebilir kalkınma ilkeleri çerçevesinde bu ilişkiyi sürdürmek zorundayız.

Madenciliğin Ekonomiye Katkısı

ABD de petrol, doğalgaz, kömür hariç diğer ham maden üretimi ve bu ham maden üretiminin işlenmesi sonucu sağlanan katma değer yaklaşık 2 trilyon $ dır. Bir başka ifade ile maden ve madenciliğe dayalı sanayilerin ABD ekonomisi içindeki payı %16'dır. Benzer şekilde Rusya'nın 318 milyar $'ı bulan toplam ihracatın yaklaşık %80'i madencilikten sağlanmaktadır. Avusturalya'nın yıllık maden ihracatı 100 milyar $, Kanada'nın 75 milyar $, G. Afrika'nın ise 46 milyar $ dır. Son yıllardaki sanayileşme hamleleri ile birlikte dünyada en çok maden üreten ve tüketen ülke haline gelen Çin'in yıllık kömür üretimi 2 milyar tonu geçmiştir. Ülkemizin toplam maden ihracatı yıllık 2.1 milyar $'dır. Maden ve madenciliğe dayalı sanayilerimizin ekonomiye katkısı ise yaklaşık 15 milyar $'dır.

Madencilik Sektörüyle İlgili İddialar ve Gerçekler

Madenciler milyonlarca ton toprağı yerinden kaldırıp kirletiyor iddiası:

Arama faaliyetleri sırasında herhangi bir toprağın kaldırılıp kirletilerek başka alanlara nakledilmesi söz konusu değildir.

Madenciler milyonlarca ağaç kesiyor iddiası :

İzin almadan ormana girmek dahi yasaktır. Ormanda hiç kimse kendi başına tek bir dal dahi kesemez. Eğer yol açmak için ağaç kesmek zorunlu hale gelmişse orman idaresi bizzat kendi personelini görevlendirerek bu işi yapar. Bu şekilde yapılan kesime karşılık alınan bedellerle çok daha fazla sayıda ağaçlandırma yapılmaktadır. Diğer sanayi dallarında, tesis ve fabrikalarının yer seçimi yatırımcı tarafından belirlenir, ancak madenlerin böyle bir şansı yoktur. Madenciler maden nerede bulunursa orada çalışmak zorunda oldukları için dünyanın her yerinde madencilere çalışma hakkı verilmiştir.

"Maden ve madenciliğe dayalı sanayilerin ABD ekonomisi içindeki payı %16'dır. Benzer şekilde Rusya'nın 318 milyar $'ı bulan toplam ihracatın yaklaşık %80'i madencilikten sağlanmaktadır. Avusturalya'nın yıllık maden ihracatı 100 milyar $, Kanada'nın 75 milyar $, G. Afrika'nın ise 46 milyar $ dır. Son yıllardaki sanayileşme hamleleri ile birlikte dünyada en çok maden üreten ve tüketen ülke haline gelen Çin'in yıllık kömür üretimi 2 milyar tonu geçmiştir. Ülkemizin toplam maden ihracatı yıllık 2.1 milyar $'dır. Maden ve madenciliğe dayalı sanayilerimizin ekonomiye katkısı ise yaklaşık 15 milyar $'dır."

Madenlerin aranması ya da işletilmesi nedeniyle yer altı sularının kuruduğu iddası;

Madenler aranırken tek faaliyet sondajdır. Sondajda kullanılan su ise birkaç tanker olup, ihmal edilebilir miktarlardadır. Ancak sondaj sırasında akiferlerin delinip boşalacağı ya da yer değiştireceği iddiası bilimsel değildir. İşletmeye geçen madenlerin su ihtiyaçları ise yapılan su denge hesapları ile belirlenir ve DSİ tarafından yörenin içme ve kullanma suyu ihtiyacı karşılandıktan sonra, kalan sulardan sağlanır. DSİ bir akiferden maden için su verirken önce akiferin kapasitesini tespit eder sonra da emniyetli su kullanım hadlerini belirler ve bunun ancak belirli bir yüzdesini kullanmaya izin verir.

Türkiye parselleniyor iddiası;

Maden ruhsatları tapu değildir. Maden ruhsatları madencilik faaliyetlerinin gereği olarak belirli bir süreyle verilen geçici belgelerdir. Örneğin maden arama ruhsatları en fazla 5 sene için verilir. Maden bulunmadığı veya bulunma ümidinin görülmediği durumda, verilen süre dolmadan da ruhsat sahibi tarafından ruhsat iptal edilebilir. Maden işletme ruhsatları ise bulunan maden rezervinin büyüklüğü ve kurulacak tesisin yıllık işletme kapasitesine bağlı olarak verilir. Şayet bu sürede maden biterse ruhsat iptal edilir. Rezerv henüz bitmemişse işletme süresi uzatılmaktadır. Bu nedenle madenciler Türkiye'nin % 20 sini ele geçirdiler veya şu kadar km2 alan madencilerin mülkiyetine geçti gibi ortaya atılan iddiaların gerçeklerle alakası yoktur.



Sondaj çalışmaları sırasında siyanür kullanılıyor iddiası;

Dünyanın hiçbir yerinde maden arama çalışmaları sırasında kesinlikle siyanür dahil sağlığa olumsuz etkisi olabilecek hiçbir kimyasal kullanılmaz. Sondaj çalışmalarında su ve kil kullanılır. Bazı durumlarda kullanılan kilin kalitesini arttırmak ve 10 cm çapındaki sondaj kuyusunun çökmesini önlemek için, yapışkan özelliği olan jel kullanılır. Bu jelin hiçbir şekilde insan sağlığına olumsuz etki yaratması söz konusu değildir. O kadar ki, jöle yapımında ,duvar kağıdı yapıştırılmasında ,hatta gıda sanayinde bile özel olarak kullanımına müsaade edilen jeller vardır.

Maden ruhsatı nasıl alınır?

Maden arama ruhsatı almak için Maden İşleri Genel Müdürlüğü'ne müracaat edilir. Maden aranacak yerin koordinatları bildirilerek o bölge için arama ruhsatı talebinde bulunulur. Yapılan incelemelerde şayet o alan daha önce maden aramak için bir başkası tarafından talep edilmemişse, gerekli harç ve teminatlar alınmak suretiyle, ruhsat grubuna göre değişiklik gösteren sürelerde (1 ile (3+2) 5 yıl) izin verilir. İzin verilen sürede şayet bir maden yatağı bulunamaz ise o ruhsat iptal edilir; Ve o saha maden aramaları için yeniden açılır. Şayet bir maden yatağı keşfetme başarısı gösterilirse, bulunan madeni işletmek için maden işletme ruhsatı alınması zorunludur. Maden işletme ruhsatı alınması için, bulunan madenin sınırları, büyüklüğü ve işletme projesi hazırlanarak Maden İşleri Genel Müdürlüğü'ne verilir. Yapılan incelemeler sonunda proje uygun görülürse, maden işletme ruhsatı verilir. Madenin çıkarılması için ayrıca maden işletme izninin alınması gerekir. Maden işletme izninin alınabilmesi için ise, madenin çıkarılması, işletilmesi ve daha sonra kapatılması aşamasında alınan ve alınacak önlemlerin çevre ve insan sağlığı açısından kabul edilebilir olduğunu ortaya koyan, çevresel etki değerlendirme (ÇED) olumlu raporunun Çevre ve Orman Bakanlığı'ndan alınması gerekmektedir. Çevresel Etki Değerlendirme olumlu görüşü verilmeyen hiçbir projeye maden işletme izni verilmez.

"Bakanlıklarımızın ve bürokrasimizin yatırımlar konusunda daha dikkatli olması, yatırımcının arkasında durması, değerlerimizi yeni teknolojilerle beraber çıkarıp işleyip uç ürün haline getirmek için madenciyle beraber çevreye uyumlu rehabilitasyon planlarıyla ekonomimize kazandırmak için çaba harcamaları gerekmektedir."

Madencilerin ödediği vergi sadece % 2 'dir iddiası;

Bu iddia sanki madenler yer altından hiç masraf yapılmadan çıkarılıyormuş da satış gelirinin sadece % 2 sini devlete ödeyip geriye kalan % 98'ini kar ediyorlarmış gibi halkı yanıltmaya yöneliktir. Halbuki madencilik çok masraflı bir faaliyettir. Madenin arama ve üretim maliyetine ek olarak, madenciler diğer sanayicilerin ödediği tüm vergileri öderler. İlave olarak da orman idaresine, belediyelere, çeşitli bakanlıklara, aldıkları izin ve onaylardan dolayı ayrıca bedel öderler. % 20 kurumlar vergisi, % 15 gelir vergisi stopajı ve üretim için kullanılan mazot ve elektrik v.b mallar üzerinden alınan her türlü dolaylı vergiler yanında eğer belediye sınırları içinde üretim yapılıyorsa bir de belediye payı ödenir. Ayrıca çıkardıkları madenin ocak başı satış tutarı üzerinden % 4'ü ile % 2'si oranında devlet hakkı ödenir. Madencilik devletten alınan izinler ve devletin koyduğu kurallarla yapılan bir faaliyettir.

1. **ÇED olumlu belgesi**
2. **Yer seçimi ve tesis kurma izni**
3. **Emisyon ön izni**
4. **Gerekli yol bağlantı ve geçiş izinleri**
5. **Patlayıcı madde satın alma ve kullanma izni**
6. **DSİ' den yer altı suyu kullanma izni**
7. **Orman Bakanlığı'ndan orman alanları kullanım izni**
8. **Enerji kullanım izni**
9. **DSİ den alınan mühendislik yapıları inşaat izni**
10. **Telekominikasyon kurumundan alınan telsiz kullanım izni**
11. **Açılma izni**
12. **Deşarj izni**
13. **İşyeri işletme izni**
14. **Emisyon izni**

MÜSİAD

Kaynakların kullanımının planlı, projeli, geri dönüşümlü rehabilitasyon planlamalarıyla yeniden gözden geçirilip çevreye ve teknolojiye uygun hale getirilmesi gerekmektedir. Yerin üstündeki değerler ne kadar kıymetliyse yerin altındaki değerler de o derece kıymet arz etmektedir. Bugün gelişmiş ülkeler yerin altındaki değerlerini o kadar planlı ve çevreye duyarlı halde yapıyorlar ki, GSMH'deki paylarını % 10 ve % 16 seviyelerine kadar çıkarabiliyorlar. Ülkemizde bu kaynaklarımızı, cumhuriyet tarihimizden beri iç ve dış baskılarla çeşitli eylemlerle yeryüzüne çıkarttırmamak için ellerinden gelen gayreti göstermektedirler. Bu madenler Amerika'da 2 trilyon $ ile ekonomisi içindeki payı % 16'dır. Rusya'nın 318 milyar $ ile ihracatının yaklaşık % 80'i Avusturalya'nın yıllık maden ihracatı 100 milyar $, Kanada'nın 75 milyar$ Güney Afrika'nın 46 milyar $, Çin'in sadece kömür üretimi ise yıllık 2 milyar tondur. Türkiye'de ise yok denecek kadar azdır. Taş, toprak ve metal madenleri ihracatı da 2.1 milyar $'dır. Gelin bize bir bakalım; ülkemizin bugün yer altı zenginlikleri o kadar baskı altında tutuluyor ki daha arama faaliyetlerinde bile lobiler hemen harekete geçip kamuoyunu yanlış bilgilendirip toprağın altındaki maden değerlerimizi bile tespit ettirmemek için acil eylem planlarıyla ülkemizin geleceğini engelliyorlar. Oysa kanunlarımız, yatırımcımızın önünü açan, yapılacak yatırımları çevresel değerleriyle teşvik eden, ekonomimizi daha güçlü kılacak, ülkemizi refaha kavuşturacak planlamalarıyla, istihdam ve katma değer oluşturacak bir şekle gelmiştir. Bunu engellemeye çalışan güçlerin önüne geçmiştir. Kanun bu güçleri çok rahatsız etmiştir.



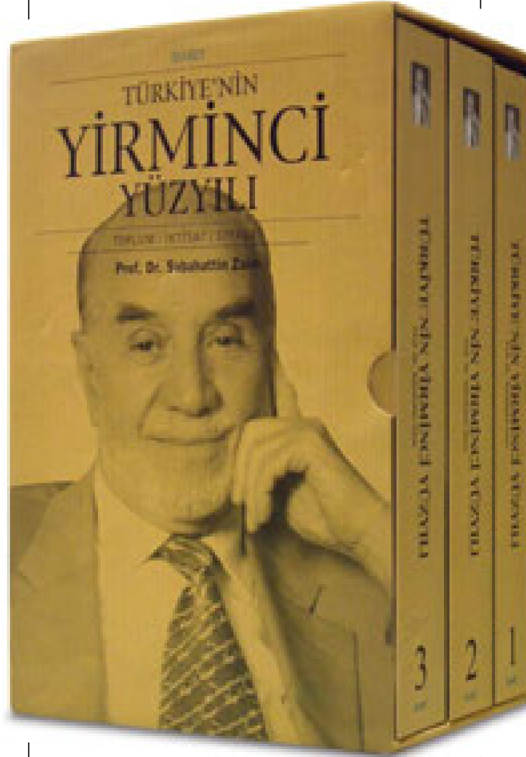
Bakanlıklarımızın ve bürokrasimizin yatırımlar konusunda daha dikkatli olması, yatırımcının arkasında durması, değerlerimizi yeni teknolojilerle beraber çıkarıp işleyip uç ürün haline getirmek için madenciyle beraber çevreye uyumlu rehabilitasyon planlarıyla ekonomimize kazandırmak için çaba harcamaları gerekmektedir. Kamuoyumuzun madencilik faaliyetlerini daha iyi anlayabilmesi için madenciliğin önemini kavraması gerekmektedir. Yaşamımızın bütün alanlarında kullanılan taşların, materyallerin, kimyasal maddelerin tamamının toprağın altından çıktığını, yaşamanın olmazsa olmazı olduğunu, bütün kamuoyunun bilgi sahibi olması için basın, medya, sivil toplum örgütleri marifetiyle ülke genelinde kampanya başlatmak gerekmektedir.

Hatta madencilik konusunu bütün okullarda ders kitaplarının içinde çocuklarımıza anlatmak gerekmektedir. Madenciler olmasaydı dünyada 6,5 milyar insanın enerji, ısınma ihtiyaçlarının nasıl karşılanabileceğini düşünmek gerekirdi. Yaşamımızın gereği olan hammaddelerin % 90'ının yerin altından madencilerin sayesinde çıkarıldığını bütün insanların bilmesi gerekmektedir. Madenciler dünyanın en cefakar insanlarıdır. Yaptıkları bu işler kutsaldır. Bu işler yazın ve kışın toprağın altında yüzlerce metrede,t oprağın üstünde, açık havada, güneşin, yağmurun ve karın altında yapılmaktadır. Ne şartlarda çalışıldığını yaşayıp görmeyen insanlar ise bilgisizce çevre muhabbeti yapmaktadırlar. İddia ediyorum ki, dünyada çevreye en çok katkı sağlayan insanlar, madencilerdir.

TÜRKİYE'NİN YİRMİNCİ YÜZYILI

Toplum/İktisat/Siyaset

Prof. Dr. Sabahattin Zaim'in en belirgin özelliği 'hocaların hocası' olmasıdır. Gerçekten de akademi ve fikir dünyasındaki ünü sadece çalıştığı kurum veya ülke ile sınırlı kalmayıp tüm dünyaya yayılmış ender şahsiyetlerden biri olan Sabahattin Zaim, yarım asra yaklaşan akademik hayatında binlerce öğrenci, bilim adamı ve uzman yetiştirmiş; bunun yamda sosyal ve kültürel alanda yaptığı hizmetler ve yardımlarla, ileri sürdüğü fikirlerle bilim ve kültüre büyük katkılarda bulunmuştur. Bugün Türkiye'nin her üniversitesinde özellikle çalışma ekonomisi alanında görev yapan öğretim üyelerinin çoğu ya doğrudan ya da dolaylı olarak onun öğrencisi olmuştur. Yetiştirdiği öğrenci sayısı sadece Türkiye'de değil yurtdışında da önemli bir yekun tutmaktadır. Yazdığı kitaplar kendi alanında temel referans kaynağı olmuş, aşılması zor bir basan seviyesi yakalamıştır. Özellikle İslam Ekonomisine yaptığı teorik katkılar ve hizmetler nedeniyle pek çok ödüle layık görühnüştür. İşaret Yayınları Sabahattin Zaim'in Türkçe yayınlanmış tüm makale ve tebliğlerini basma kararı almış, uzun, titiz ve yorucu bir çalışma sonunda elinizdeki bu yayın ortaya çıkmıştır. Yarım asra yaklaşan akademik hayatında yayınladığı yüzlerce makale, tebliğ, kitap ve çalışmaları bulunan Sabahattin Zaim'in farklı yerlerde dağınık haldeki yayınlarının kaybolup gitmesine razı olmak bir vefasızlık ve haksızlık olurdu. Bunun yanında Türkiye'nin bu zaman zarfındaki gelişmelerim tebarüz ettiren bu büyük külliyata ulaşmak isteyip de ulaşamayanlar için bir boşluğu da doldurmuş olacaktı.



Kendilerinin de heyecanla destek vermesiyle 'Sosyal Siyaset', 'İktisat', 'Türk ve İslâm Dünyası', İslâm Ekonomisi' konulu yazılar günyüzüne çıkarılarak ilgilenenlerin hizmetine sunulmuştur. Sabahattin Zaim'i daha yakından tanımak isteyenler için hayatını kısaca buraya almak istiyoruz. Sabahattin Zaim, 1926 yılında Makedonya'nın İştip kasabasında doğdu. Babası Mehmet Efendi, annesi Saime Hanım'dır. Annesinin dedeleri 1/. asırda Kafkaslar'dan Köprülü'ye gelerek, babasının ceddi ise yine aynı asırda Konya'dan Balkanlar'm fetiline gelerek İştip'e yerleşmişlerdir.

Üç asır Rumeli'de yaşayan ailesi 1934'te Türkiye'ye göç edip İstanbul'un Fatih ilçesinin Çarşamba semtine yerleşmiştir. Sabahattin Zaim ilkokulu (1937) ve ortaokulu (1940) Fatih'te bitirdikten sonra Vefa Lisesi'ne başlamış ve burada İstanbul Üniversitesi'nden gelen öğretim üyeleriyle Reşat Ekrem Koçu ve Nurettin Topçu gibi ünlü hocalardan dersler almıştır.

1943'te Vefa Iisesi'nden mezun olduktan sonra kaymakam olmak arzusuyla yüksek öğrenime Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi'nin İdari Şube kısmında başlayarak 1947'de tamamlamıştır. Meslek hayatına İstanbul İl, Maiyet Memurluğu göreviyle başlayan

MÜSİAD

(1947-1949) Sabahattin Zaim, İstanbul Üniversitesi'nin İktisat Fakültesi'nde doktora seminerlerine de devam ederek Ord. Prof. Dr. Gerhard Kessler, Ord. Prof. Dr. Fritz Neumark ve Ord. Prof. Dr. Alfred Isaac gibi ünlü Alman hocalar gözetiminde doktora seminerlerini tamamlamıştır. Maiyet Memurluğu görevinin ardından Kahta, Ayancık ve Abana kaymakamlıklarında bulunan Sabahattin Zaim, 31 Temmuz 1953 tarihinde İstanbul Üniversitesi İkitisat Fakültesi Sosyal Siyaset Rürsüsü'nde asistan olarak göreve başlayarak emekliliğine kadar sürdüreceği akademik hayata adım atmıştır. Burada İktisat Doktoru unvanını kazandıktan sonra 1955 yılı sonunda ABD'ye giderek Cornell Üniversitesi'nde doçentlik çalışmalarını sürdüren Sabahattin Zaim, Türkiye'ye dönüp doçentlik imtihanını verdikten sonra, 1957-58 ders yılında Sosyal Siyaset Kürsüsü'nde doçent olarak hocalık görevine başlamıştır. 1963 yılında Almanya'da araştırmalarda bulunan Sabahattin Zaim, 1965'de profesör olmuş ve Prof. Dr. Orhan Tuna'mn emekli olması üzerine 1979'da Kürsü Başkanhğ'ma getirilmiş, daha sonra emekliye ayrılacağı Temmuz 1993'e kadar bölüm başkanı olarak görevini sürdürmüştür.

Üniversitede göreve başladığı 1953'ten itibaren tam kırk yıl aralıksız olarak İstanbul Üniversitesi'nde kalan Sabahattin Zaim, Suudi Arabistan'daki Melik Abdülaziz Üniversitesi'nde de misafir öğretim üyesi olarak iki yıl (1980-1982) hocalık yapmıştır. Ayrıca yem kurulan üniversitelerde görev almak şartı ile emeklilik yaşı uzatılınca, Sakarya Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi'nin kurucu dekanı olarak atanmış ve burada da görev yapmıştır. 1998 - 2000 yıllarında YÖK üyeliği de yapan Sabahattin Zaim, 1998'de emekliye ayrılarak yarım asırlık akademik hayatını tamamlamıştır. Ancak her zaman olduğu gibi bütün heyecanı ile sohbetlerden konferanslara koşmaya devam ederek hizmetten hiçbir zaman kopmamıştır.

Sabahattin Zaim bütün hayatında güzel insan yetiştirmek ve insanlara hayırlı olmak için çalışmış ve çevresindeki öğrencilere de bu iki hedefi göstermiştir. 'İnsanların en hayırlısı insanlara faydalı olanıdır' hadisini tüm hayatında ilke edinmiş olan Sabahattin Zaim'in çalışma ekonomisi alanındaki yayınları, tebliğleri, çeşitli kuruluşlardaki idari görevleri ve yönetim kurulu üyelikleri onun hayatını doldurmuştur. Sabahattin Zaim Hocamıza hayırlı ve huzurlu ömürler dilerken bu yayının kendisine karşı şükran borcumuzun bir ifadesi olarak görülmesini ve bu alanda çalışanlara yararlı obuasını temenni ediyoruz.

Prof. Dr. Sedat Murat/
Dr. İsmet Uçma

Prof. Dr. Sabahattin Zaim'in en belirgin özelliği "hocaların hocası" olmasıdır. Gerçekten de akademi ve fikir dünyasındaki ünü sadece çalıştığı kurum veya ülke ile sınırlı kalmayıp tüm dünyaya yayılmış ender şahsiyetlerden biri olan Sabahattin Zaim, yarım asra yaklaşan akademik hayatında binlerce öğrenci, bilim adamı ve uzman yetiştirmiş; bunun yanında sosyal ve kültürel alanda yaptığı hizmet ve yardımlarla, ürettiği fikirlerle bilim ve kültüre büyük katkılarda bulunmuştur.

Bugün Türkiye' nin her üniversitesinde özellikle çalışma ekonomisi alanında görev yapan öğretim üyelerinin çoğu ya doğrudan ya da dolaylı olarak onun öğrencisi olmuştur. Yetiştirdiği öğrenci sayısı sadece Türkiye'de değil yurtdışında da önemli yekun tutmaktadır. Yazdığı kitaplar kendi alanında temel referans kaynağı olmuş, aşılması zor bir başarı seviyesi yakalamıştır. Özellikle İslam ekonomisine yaptığı teorik katkılar ve hizmetler nedeniyle pek çok ödüle layık görülmüştür.

Mehmet Ali Metinyurt



İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin Temel Kurallar ve Belgeler

Değerli okurlar; gerek bizi tanıyan birçok insan kaynakları yöneticisi ve/ya personel sorumlusu arkadaşların soruları, gerekse çalışma hayatına yönelik piyasada yaptığım gözlemlere göre; İş Sağlığı ve Güvenliği Mevzuatına ilişkin olarak yapılması gerekli/zorunlu işlerle ilgili derli-toplu bir bilgiye ihtiyaç bulunmaktadır. Bu sayıda konuları -yeni düzenlemeler bağlamında-bir bütün olarak ele alacağız. Tabi ki ilerleyen aylarda ayrıntılara inecek, bu arada sorun ve sorularınıza da cevap vermeye çalışacağız.

İş Sağlığı ve Güvenliği

İş sağlığı ve Güvenliği, işyerinde işin yürütülmesi sırasında meydana gelen olumsuz koşullardan işçilerin korunması ile üretim ve işletme güvenliğinin sağlanması için yapılan sistemli ve bilimsel çalışmalardır.

İSG'nde Temel Amaç: Çalışanların, sağlık ve güvenlik açısından olumsuz koşullardan korunması, İş kazası ve Meslek hastalıklarının önlenmesidir.

Halen görevde bulunan Baş Müfettiş Namık Kemal Özdemir'in tanımına göre İSG; "İş kazası ve meslek hastalıklarını önlemek üzere, işyerinde alınması gerekli önlemler bütünüyle işçileri eğiterek, izleme ve denetleme görevlerini yerine getirmektir.."

Eski 1475-sayılı İş Yasası'ndaki İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği ifadesinden yeni 4857-sayılı Yasa ile İş Sağlığı ve Güvenliği ifadesine geçildiğini de göz-önüne alırsak İSG'ni biz; "çalışanlar ile üretim ve işletme güvenliği yanında çevreyle birlikte sağlıklı ve güvenli kısaca yaşanabilir bir ortam oluşturmak için yapılan etkinliklerin tümü" şeklinde tanımlıyoruz.

1. İş Sağlığı

Sağlık, sadece hastalık veya sakatlıktan da öte, fiziksel, ruhsal ve sosyal yönden de tam bir iyilik halidir.

İşyerinde uygulanan koruyucu hekimlik; çalışanların sağlık kapasitelerini yükseltmek, onları çalışma koşularının olumsuz etkilerden korumak ve yapılan işle uyumlu hale getirmek için gerekli tedbirleri almaktır.

Sağlığı Etkileyen Faktörler

a) Kişiye Bağlı Özellikler
- Katılım/bünye/duyarlık
- Yaşantı/beslenme/alışkanlıklar
- Eğitim-Yaş

b) Çevreye Bağlı Özellikler
- Fiziksel çevre-Biyolojik çevre
- Sosyal çevre-Psikolojik çevre

MÜSİAD

2. İş Güvenliği

Güvenlik sadece iş/işletme ve üretim güvenliğini sağlamak değil aynı zamanda daha yaşanabilir bir ortam oluşturmaktır. İşyerinde güvenlik; alınacak tedbirlerle güvensiz koşulları ortadan kaldırmak ve hatalı davranışlara engel olmak için de çalışanları eğiterek, denetim ve izleme görevlerini yerine getirmektir.

Güvenliği Etkileyen Faktörler

a) - Kişiye Bağlı Özellikler

- Hatalı davranışlar
- Eğitim yetersizliği
- Güvensiz Hareketler

1. Güvenliği önemsememek
2. Kişisel koruyucuları kullanmamak
3. Sorumsuz bir biçimde uyarılara aldırmadan çalışmak
4. Tehlikeli hızl(d)a çalışmak
5. Güvensiz davranışlarda bulunmak
6. Eğitim yetersizliği

b) - Çevreye Bağlı Özellikler

- Güvensiz koşular
- Denetim eksikliği
- Güvensiz Şartlar

1. İşyerinde koruyucuların yetersiz olması
2. Tesis ve makinelerin güvensiz olması
3. Aydınlatma ve havalandırma kötü/yetersiz olması
4. Kişisel koruyucuların verilmemesi
5. Güvensiz düzen, yetersiz bakım ve kusurlu aletler
6. Denetim yetersizliği

3. Meslek Hastalığı

Sigortalının çalıştığı işin niteliğine göre tekrarlanan bir sebeple veya işin yürütüm şartları yüzünden uğradığı geçici veya sürekli hastalık, sakatlık ve/veya ruhi arıza halleridir.



4. İş Kazası

İşçinin işvereni emrinde iken veya gördüğü iş dolayısıyla aniden ve dıştan gelen bir etkenle bedenen veya ruhen zarara uğramasıdır.

İŞ KAZALARI ve MESLEK HASTALIKLARI'NDA BİLDİRİMLER

1. Kazanın ağırlığına göre derhal Emniyet/Jandarma'ya haber verilmeli,
2. Kazalı, derhal en yakın Sağlık Kuruluşu'na götürülmeli,
3. İş Kazası veya saptanan Meslek Hastalığı,
   - SSK'na (Dilekçe ekinde vizite kağıdı ile) ve
   - BBM'ne (Dilekçe ekinde bildirim formu ile) en geç iki gün içinde bildirilmeli,
4. Ayrıca, kazalarda, işyerinde tanıklarla bir tespit tutanağı da düzenlenmelidir.

İş Kazaları ve Meslek Hastalıklarında Sorumluluk

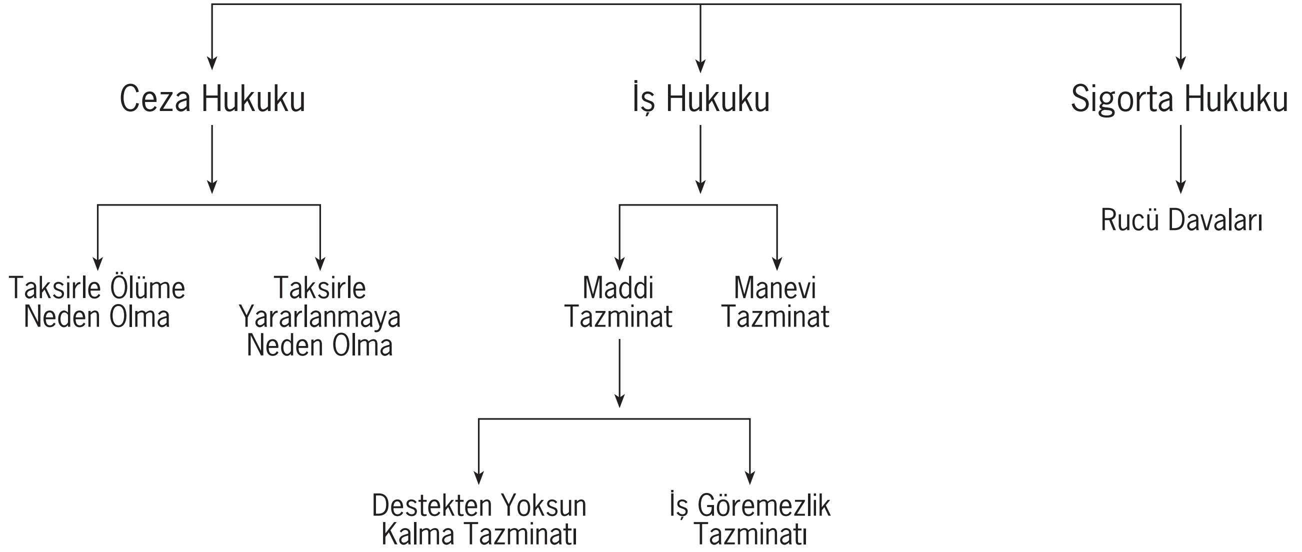
Karşılıklı edimleri içeren hizmet-sözleşmesi, işçi ve işveren bir takım borçlar yüklemektedir.

Genel olarak işçiye yüklenen borçlara baktığımızda;

- İşini özenle yapma borcu
- İşverenin talimatına uyma borcu
- Sadakat ve rekabet etmeme borcu bulunmaktadır.

MÜSİAD

İŞ KAZALARI VE MESLEK HASTALIKLARINDA SORUMLULUK ŞEMASI



İşverinin işçisine karşı olan borçlarını ise;

- Ücret ödeme borcu
- İşçiyi koruma ve gözetme yani İSG'ne ilişkin tedbirleri alma borcu ve
- Eşit işlem yapma borcu şeklinde sıralayabiliriz.

İşveren açısından sadece koruyucu nitelikte tedbirlerin alınması, işyeri ortamının iyileştirilmesi yeterli değildir.

Bunların yanında ayrıca;

- İşin iyi organizma edilmesi,
- İşe uygun eleman seçiminin yapılması,
- İşçilere eğitim verilerek, onların tehlikelere karşı uyarılması ve kurallara riayetin sürekli olarak izlenip-denetlenmesi de gerekmektedir.



İşçinin, genel bir değerlendirmeyle; iş kazası ve meslek hastalığından dolayı ortaya çıkan maddi ve manevi zararları işverene tazmin ettirebilmesi için; işverenin hizmet sözleşmesiyle üstlendiği koruma ve gözetim borcu ile koruyucu önlemleri alma borcunu yerine getirmediğini, bu nedenle de meydana gelen zararda illiyet(nedensellik) bağı oluştuğunu ispatlaması gerekli ve yeterlidir.

Ancak burada belirtmek gerekir ki; işçiler de sağlık ve güvenlik tedbirlerine riayet etmekle yükümlüdür. İşi savsaklamak, özenle çalışmamak veya verilen emir ve talimatlara uymamaktan dolayı 'işin güvenliğini tehlikeye düşürmek' 4857/25-2'ye göre işten tazminatsız olarak çıkarılma nedenleri arasındadır.

Unutulmamalıdır ki; İş Sağlığı ve Güvenliği alanında önceden önlem almak, daha sonra meydana gelen kaza veya meslek hastalıklarının sonuçlarını telafi etmek-

MÜSİAD

PERİYODİK SAĞLIK KONTROLLER TABLOSU		
KONULAR	**PERİYOT**	**KONTROLLER**
Sağlık Muayenesi/Rapor	Yılda 1	İşyeri Hekimi
Sağlık Muayenesi (18 Yaş altı)	6 ayda 1	İşyeri Hekimi
Göğüs Grafisi	Yılda 1	Sağlık Kuruluşu
Göğüs Grafisi (Tozlu İşlerde)	6 ayda 1	Sağlık Kuruluşu
Portör Raporu (Gıda/Mutfak)	3 ayda 1	Sağlık Kuruluşu

ten hem daha kolay ve ucuz, hem de çok daha insani'dir.

YENİ DÖNEMDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

Yeni 4857 sayılı İş Yasası'nın 1nci maddesinde Yasa'nın amacı "İşverenler ile bir iş sözleşmesine dayanarak çalıştırılan işçilerin çalışma şartları ve çalışma ortamı'na ilişkin hak ve sorumluluklarını düzenlemek.." şeklinde açıklanmıştır.

İşte bu çalışma ortamı ile kastedilen İş Sağlığı ve Güvenliği'ne ilişkin yapılması "zorunlu işler listesi" –uygulamayı açıklayan yönetmelikler ışığında– yazımızın konusunu oluşturmaktadır.

Öncelikle yükümlülüklerin belirlenip-detaylandırılmasında, sanayi veya ticaretten sayılan işler ile işletmenin risk grubu/tehlike derecesine bakılmalıdır. Eğer firmanız bir ticari işletme sayılıyorsa İSG'de yer alan birçok yükümlülükten örneğin; İSG Kurulu kurmaktan, İGU istihdamından muafsınız demektir. Risk Grupları tebliği sizi sadece sağlık birimi ile tehlike derecesi açısından ilgilendirir. Fakat risk tebliğinde ticari işletme sayılmasına rağmen, Büyük Oteller-Hastaneler, Demiryolu Taşımacılığı, Teleferik İşletmeciliği ve Haberleşme Hizmetleri gibi İKMH riski olan işyerlerinde de İGU istihdam edilmeyebilir ama İSGK kurmak ve çalıştırmak gerek hukuki(İşletmenin İSG uygulamalarına duyarlı olduğunun anlatımı ile kararın hakkaniyete uygun tecellisi bakımından) ve de gerekse insani açıdan yarar vardır. Kaldı ki; risk değerlendirmesi, işçilerin eğitilmesi ve hekim istihdamı 4857/78-Yön.Mad.2'ye göre tüm işyerlerini kapsamaktadır.

Aşağıda yer alan listeyi inceleyerek durumunuzu –asgari düzeyde– kontrol edebilirsiniz. (Asgari düzeyde diyoruz çünkü her sektörün hatta aynı sektörde olsa dahi her işletmenin kendine has/farklı özellikleri yanında, İş Sağlığı ve Güvenliği'nde esas olan; ortamın iyileştirilmesi ile sağlık ve güvenliğin korunması, kısaca; sağlıklı ve güvenli, yaşanabilir bir ortamın oluşturulabilmesi için – mevzuatın da ötesinde- sürekli çaba ve çalışma içinde olunması keyfiyetidir.)

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ'NE İLİŞKİN YAPILMASI ZORUNLU İŞLER LİSTESİ

1- RİSK DEĞERLENDİRMESİ ve YÖNETMELİK

- İşyerimizde, sağlık ve güvenlik yönünden Risk Değerlendirmesi (tehlike ve önlemler analizi) yap(tır)ılmıştır.
- İşyerimizde belirlenmiş olan İş Sağlığı ve Güvenliği politikası doğrultusunda, İSG kültürü oluşturmaya yönelik bir İSG-Yönetmeliği hazırlanmıştır.

İŞ KAZASI ve MESLEK HASTALIĞI

- Kazanın ağırlığına göre Emniyet/Jandarma'ya haber verilmektedir.
- Kazalı, derhal en yakın Sağlık Kuruluşu'na götürülmektedir.
- İş Kazası veya saptanan Meslek Hastalığı, SSK'na(Dilekçe ekindeki bildirim formu ile en geç iki iş günü içinde) ve BBM'ne (Dilekçe ekindeki bildirim formu ile en geç iki iş günü içinde) bildirilmektedir.
- Kazalarda ayrıca işyerinde tanıkların ifadesiyle bir kaza tespit tutanağı da düzenlenmektedir.

2- PERSONEL İSTİHDAMI

- İşçi sayımıza, işyerimizin niteliği ve tehlike derecesine göre yeterli sayıda görevli mühendis veya teknik eleman



PERİYODİK TEKNİK KONTROLLER TABLOSU		
MAKİNE CİNSİ	PERİYOT	KONTROLLER
Vinç	3-Ayda 1	Makine Mühendisi
Asansör	3-Ayda 1	Makine Mühendisi
Fork-Lift	3-Ayda 1	Makine Mühendisi
Lift	3-Ayda 1	Makine Mühendisi
Kompresör	Yılda 1	Makine Mühendisi
Buhar Kazanı	Yılda 1	Makine Mühendisi
Kalorifer Kazanı	Yılda 1	Makine Mühendisi
Basınçlı Kaplar	Yılda 1	Makine Mühendisi
Topraklama	Yılda 1	Elektrik Mühendisi
Paratoner	Yılda 1	Elektrik MühendisiGürültü
Ölçümü	Yılda 1	Elektrik Mühendisi

ile sağlık ve güvenlik işçi temsilcisi istihdam edilmektedir. İş güvenliği uzmanı ile yapılan sözleşmenin bir örneği Bakanlık Genel Müdürlüğü'ne gönderilmiştir.

NOT: İlgili yönetmelik iptal edildiği için şimdilik/yeni yönetmelik yürürlüğe girinceye kadar Sertifikalı İş Güvenliği Uzmanı istihdamına gerek yoktur. Ancak, işçi sayımıza, işyerimizin niteliği ve tehlike derecesine göre yeterli sayıda görevli mühendis veya teknik eleman istihdam zorunluluğu devam etmektedir. Dolayısıyla da İSG Kurulunda 'sekreterlik' göreviyle bir teknik personelin iş güvenliği uzmanı olarak yer alması gerekmektedir.

- İşyerimizde, işçi sayısına ve işin tehlike derecesine göre yeterli sayıda İşyeri hekimi ile Sağlık personeli istihdam edilmekte olup, buna bağlı olarak da Sağlık Birimi oluşturulmuştur.

- Yeterli sayıda İlk yardım sertifikalı eleman da mevcuttur.



1. SAĞLIK / İŞ SAĞLIĞI

- İşe alınan her işçi, işyeri hekimince verilecek(*) uygunluk onayından sonra işe başlatılmaktadır.
- Sağlık kontrolleri yılda bir kez/periyodik muayeneler(**) şeklinde yapılmaktadır.
- Yılda bir kez üretimdeki işçiler için Akciğer Filmleri(***) çektirilmektedir.
- Mutfakta çalışan elemanlar içinse ayrıca üç ayda bir Portör(***) raporları istenmektedir.

İşyeri Dr. bulunmayan işyerlerinde;(*) 4857/86 maddesine göre sağlık raporları alınmalıdır. (**) Periyodik muayeneler işyeri hekim sertifikası olan Dr.'a yaptırılmalıdır. (***) İşe girişte de gerekmektedir.



2. İŞ GÜVENLİĞİ

İŞLETMENİN DURUMU / MAKİNE ve TESİSLERİN GÜVENLİĞİ

- Tüm makinelerin operasyon bölgelerini örten muhafazalar takılmıştır.

- Elektrikle çalışan tüm makinelere gövde koruma (şase) topraklanması yapılmıştır.

- Tüm elektrik pano zeminleri yalıtkan malzeme ile kaplanmıştır.

- İşçiler, sağlık ve güvenlik riskleri ile koruyucu ve önleyici önlemler hakkında bilgilendirilmektedir.

- Uygun yerlere sağlık ve güvenlik ön-

MÜSİAD

BAŞKAN
İŞVEREN VEKİLİ



Sekreter: İş Güvenliği Uzmanı



Personel Sorumlusu – İşyeri Hekimi – Sivil Savunma Uzmanı – Ustabaşı – İşçi Temsilcisi – Sağlık ve Güvenlik İşçi Temsilcisi

lemlerinin yazılı olduğu ikaz levhaları asılmıştır.

- İşyerinde genel güvenlik kuralları ilan edilmiştir.
- Makine ve tesislerde güvenli kullanım talimatları vardır.
- Toz, duman, buhar ve fena koku çıkaran yerlere gerekli havalandırma sistemleri yapılmıştır.
- Yeterli aydınlatma vardır. Tozlu ve rutubetli yerlerde etanj sistemi vardır.
- Gürültüye karşı gerekli önlemler alınmıştır.
- İşçilerin yoğun bulundukları yerlerin kapıları dışarı açılmaktadır.
- İşyerinde oluşturulan İS ve G kültürü doğrultusunda; sağlık ve güvenliğin korunması için -işletmenin kendine has özelliklerine uygun olarak- ortam iyileştirmeye yönelik "sürekli çalışmayla - her türlü çaba" sarf edilmektedir.

TEKNİK KONTROLLER

- Makine ve tesislerin mevzuata uygun periyodik fenni muayeneleri yaptırılarak raporları saklanmaktadır.

3. KİŞİSEL KORUYUCULAR

- İşçilere zimmetle verilmiş gerekli kişisel koruyucu malzemelerin kullanılması kontrol edilmektedir.
- Sağlık ve Güvenlik açısından kişisel koruyuculara ilişkin gerekli eğitimler yapılmaktadır.

4. YANGIN



- Yangınla ilgili gerekli ekipler oluşturularak eğitimden geçirilmiştir.
- Altı ayda bir tatbikat yapılarak bir tutanakla belirlenmektedir.
- Yangınla mücadele konusunda ilgili kuruluşlardan gerekli destek sağlanmaktadır.

5. EĞİTİM



- İşe alınan her işçi, oryantasyon (işyeri tanıtım ve uyum) eğitiminden sonra işbaşı yapmaktadır. Elemana ilgili teknik personel tarafından işbaşında güvenli çalışmaya ilişkin gerekli eğitim verilmektedir.
- Eğitimler, değişen ve yeni ortaya çıkan risklere göre periyodik olarak tekrarlanmaktadır. Ayrıca işçiler, yer/iş-ekip-



man ve teknoloji değişikliklerinde de eğitimden geçirilmektedir.

- İS ve G ilişkin hazırlanan yıllık eğitim programı icra edilmektedir.
- Her türlü eğitimler belgelenmekte ve saklanmaktadır.

6. İZLEME VE DENETLEME

- Sağlık ve Güvenlik konularında işçilerin görüş ve önerileri alınarak katılımları sağlanmaktadır.
- İşçilerin verilen eğitimler ile talimatlar doğrultusunda çalışıp çalışmadıkları izlenip denetlenmekte, kurallara uymayanlar uyarılmaktadır.

7. İŞ SAĞLIĞI ve GÜVENLİĞİ KURULU(*)

- Kurul ayda bir kez düzenli olarak toplanmaktadır.
- Kurul üyeleri, öncelikli olarak İş Sağlığı ve Güvenliği eğitiminden geçirilmiştir.
- Alınan kararlar ile izleme ve denetleme görevlerinin ikmali kayıtlandırılmaktadır.

(*) Sanayiden sayılan ve 50-işçinin çalıştığı işyerleri sorumlusu olmasına karşın ağır ve tehlikeli işlerden sayılan veya sağlık ve güvenlik açısından tehlikeler içeren / risk taşıyan her işletme için de KURUL önerilmektedir.

10- İŞLETME BELGESİ (**)

- İşyerinin İşletme Belgesi vardır.

Yürürlükteki mevzuata göre;

- En az 10 işçinin çalıştığı gayrı sıhhi ve ağır-tehlikeli işletmeler,
- Maden ve taşocağı işyerleri,
- Parlayıcı, patlayıcı ve tehlikeli işyerleri,

Kurma izni ve İşletme belgesi almak zorundadır.

- Talep, Teknik İş Müfettişlerince İSG açısından 30-gün içinde incelenerek –varsa eksiklikler tamamlatılarak- sonuçlandırılır.

İşletme Belgesi için Kurma iznini alınınca; iş akış şeması-üretim prosesi ile makinelerin yerleşim, acil eylem ve güvenlik planı ile kapasite raporu hazırlanarak ilgili BBM'ne yeniden başvurulur.

- Talep, İSG açısından Teknik İş Müfettişlerince 30-gün içinde incelenerek –varsa eksiklikler tamamlatılarak- sonuçlandırılır veya giderilmesi için

ek süre verilir.

İşletme Belgesi, işyerinde İSG önlemlerinin alındığını ve bu konudaki mevzuata uyulduğunu gösterir.

(**)Yukarıda sözü edilen önlem ve işlemlere ilaveten;

- Mimari Proje,
- İş Akış Şeması / Üretim Prosesi
- Makinelerin Yerleşim Planı,
- Acil Eylem ve Güvenlik Planı,
- Kapasite Raporu,

Hazırlanarak; İşletme Belgesi, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Bölge Müdürlükleri'nden alınır.







New "Balance of Power": Energy

SUMMARY

Dr. Ömer Bolat
Chairman

Secure and Sustainable Energy Supply

After the energy crises in recent years, energy question and energy geopolitics have been attracting more attention in our country and in the world. Energy is an economic sector that has retained its importance over the last 150 years. Intense use of energy resources started in the 19th and 20th centuries, and the fight over control of these resources and energy logistics has peaked in the 21st century. It seems just straightforward that international tensions of future will be defined around energy geopolitics and logistics, as it is the case today. Energy is the first strategic topic on the agenda, in the competition between countries and companies. Energy corporations are the most valuable companies of the world with highest turnover rates.

The fact that most of the countries depend on imports of energy reveals the strategic importance of the issue. For countries like Turkey, which needs to make continuous investments to render its growth sustainable, situation is of even more critical value. That is because, energy is the base input for social and economic development of countries. Therefore, developing countries should have well-defined energy policies.

To achieve sustainable development through exports, securing efficient energy input at world prices is of vital importance. Industry organizations that cannot accomplish energy efficiency cannot compete in the world markets and cannot offer the desired level of welfare to the labor force as well.

Secure, sustainable and quality energy supply is inevitable for sustained development of industry and economy, in the global competition. As the demand for energy increases, natural energy resources rapidly dwindle. The best caution against this danger is efficient use of present resources. In brief, it is clearly seen that to reduce our dependence on energy imports we need to make most efficient use of present resources. Also, preserving the competitive power of the private sector is directly related to cost of their production inputs. For this reason, reasonability of cost of energy is just as important as security of the supply.

Turkey has been on the rise economically in recent years and its energy demand is increasing steadily. In parallel to this increase, systematized and efficient production plans and strategies have become inevitable. Despite all efforts, there is an expectation of energy shortage in the coming years.

Another problem we face in the country is the complications associated with distribution networks of energy. Loss of energy in the distribution networks reaches a level of 25 % even today. This loss affects the price of energy and also means inefficient use of limited resources. However, it is now widely accepted that the fastest and cheapest supply of energy is "efficiently used and saved" energy. Of Turkey's foreign trade deficit of 60 billion dollars in 2007, energy imports alone accounted for 34 billion dollars, which is 55 % of the total. For this reason

MÜSİAD

we should learn to consume less energy without sacrificing our life standards, service quality, and production volume and quality, meaning, we should do the same job with less energy.

While energy density, which is defined as the ratio of energy consumption to GDP, is 0.19 on average in OECD, the figure is 0.38 for Turkey. Energy consumption per capita is one eighth of the US, and one fourth of Germany an the UK. Yet, we are way down the list in terms of energy efficiency, because of consuming energy twice less efficient. OECD figure reveals that we have potential for additional energy saving of 25-30%, which corresponds to an amount of 3 billion dollars annually.

Privatization is one of the main topics of energy agenda that deserves special attention. Privatization of energy supply as a public service has been an issue in all countries in general. Such fundamental changes are not easy to introduce. But in parallel to expansion and change in the economy, energy sector should adapt to the transformation process. There has been pleasant moves in this direction recently. Consumers, producers and industrialists of the country expect secure and consistent energy at reasonable prices.
Exploitation of alternative renewable and clean energy resources is on the rise. Same happened in our country, and in the year 2007, value of energy produced from these alternative resources reached the equivalent of 5 million barrels of oil. But there is still way to go in this field. Resources of wind energy, biofuels, hydroelectric energy should be properly identified, investments in this potential fields should be strategically planned and state supports should be applied effectively in these sectors.
In 2020, our dependence on energy imports is expected to be at 75%. For this reason, we immediately need to diversify energy resources. Nuclear plants are the first option in this regard. Goals of securing energy supply, attaining consistency in energy and diversifying the resources inevitably lead us to nuclear plants. After promulgation of "Law on Construction and Operation Nuclear Power Plants" by the National Assembly, the process should be managed in a transparent and effective way. It should not be forgotten that some of the environmental problems are directly related to production and use of energy. So in construction of nuclear plants, widespread and state of the art technologies should be employed.
Besides all these developments, in a few years time Turkey will become an energy terminal of the world with permanent projects that will connect Asia and Europe. 70 % of world energy production lies to the East, and 50 % of consumption lies to the West, of Turkey. This offers a great opportunity to make Turkey a trade and transit terminal for energy both in the region and in the world. The fact that Turkey lies on the path that will be used to transfer Middle Eastern and Caspian oil and gas to Europe will define the course of Turkey-EU relations. Importance of Baku-Tbilisi-Ceyhan, Nabucco and Samsun-Ceyhan pipelines will be understood in the years to come. By effective moves and successes in the energy sector, Turkey can reduce its dependence on external resources and attain better position in the world economy.



Energy Diplomacy

Abdülhamit Bilici

Energy has always been a pivotal issue of world politics. It has been the cause of coups and wars; countries disintegrated because of it. Present and potential big powers have a good understanding of the vital importance of energy for a sustained influence on the world politics. Turkish diplomacy, being fully aware of increasing role of Turkey in the energy game, now carries a map of Turkey depicting all those energy lines stretching from East to West and North to South through the country, to explain Turkey’s importance to their European counterparts. In a world where international relations take a different shape each day, we have to spend more time and effort on energy diplomacy if we want to meet the domestic demand in the most secure and reasonable way and become an energy hub in the region.



Energy Policies and State Planning Organization

Dr. Ahmet Tıktık



Other important priorities of our energy policy include increasing share of renewable energy resources in electricity production, maximization of energy saving potential of the country and efficient consumption of energy. Renewable energy law, water usage rights directive, and energy efficiency law are some of the steps taken to prepare the legal framework aimed at fulfillment of these goals. Aside from this, we have recently developed a policy of becoming an energy terminal. Both European Union and us want to make Turkey one of the major routes of energy supply of Europe. We have serious activities and projects in this regard. Most prominent example of this pattern is the Nabucco project that will transfer the natural gas of the Caspian region into Europe.

Security of Turkey’s Energy Supply and the European Union

Arzu Yorkan

“Energy security which has been the central theme of this century is on the top agenda for almost all nations. Steps taken for energy security have been influential on diverse fields from foreign policy to security and transportation. Uninterrupted and safe stream of energy at reasonable prices is of vital importance. What is Turkey’s and EU’s position in terms of energy security, both being net importers of energy?”



“Our country is blessed with renewable energy resources, owing to its geographical position and its weather which sees the sunlight almost all seasons of the year. Some regions are suitable for wind energy and Turkey is the 1st in Europe and 7th in the world in terms of geothermal energy.

MÜSİAD

Is Nuclear Energy a Necessity for Turkey, or an Indispensability?

Prof. Dr. Ferruh Ertürk

Compared to fossil fuels (oil, gas, coal), nuclear energy is a much cleaner energy resource as far as environmental effects are of concern. In terms of environmental effects, nuclear energy can only be compared to renewable energy resources (wind, sun, hydrogen, etc.).
Nuclear power plants are used widely in



developed countries such as the US, Japan, Korea and European Union. For instance, Finland which is an EU member with a population of 5 millions has 5 (6th in production), Koreas has 26, and the US has 103 nuclear power plants. France meets 70 %, and the US and Japan meet 20%, of their energy demand from nuclear reactors.

Motor Biofuels: Today And Tomorrow

Prof. Dr. Filiz Karaosmanoğlu



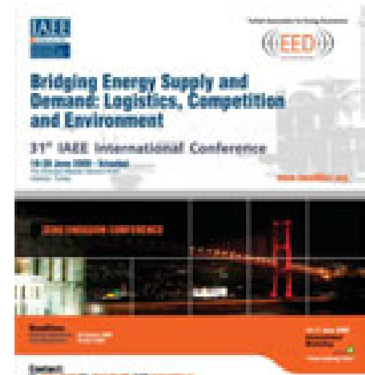
Animal and plant originated products other than food and fodder, that have renewable uses and contain no synthetic, toxic and harmful materials, except a few, are called bio-original products. Bio-original products are classified into biochemicals, biomaterials and biofuels. Bio-originals are green products produced from the carbon stored in plants through photosynthesis.

Our country has an important potential in production of biodiesel and fuel alcohol thanks to its climate and agriculture. 33,1 % of Turkey’s soil is cultivated. 3 % of the remaining soil is still suitable for arable farming. Utilization of this margin for production of energy agriculture will provide the benefit of resource diversity and creation of employment.

Supply Security in Energy Sector

Doç. Dr. Gürkan Kumbaroğlu

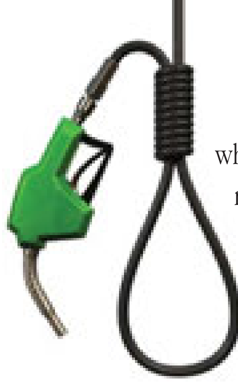
Uninterrupted and cheap energy supply is an important issue for the economy, for which measures should be taken. Since 80% of primary energy supply is met by imports, foreign relations is of definite importance for supply security of energy. Despite bilateral relations and commitments that arise from agreements, for energy exporting countries meeting domestic demand is of priority. One of the imported energy resources, for which supply security is important, is oil. 93 % of oil processed in our refineries are imported from abroad. Due to increasing oil prices the fact that prices seem to stabilize at these levels, oil in deep geographical formations and from sea will become economically feasible.





Oil

Dr. Murat Bayat



Oil that has such a crucial role in world economy, had also negative impact on the world and Turkish economy by being a reason of crisis. It has a crisis triggering role, despite its huge economical value, which earned it the title “black gold”. Turkey does not have enough reserves of oil that will meet its demand.

Turkey’s General Energy Condition And Rivatisation

Nusret Alemdaroğlu

It is obvious fact that Turkey is not rich in terms of oil resources despite its geographical proximity to Middle Eastern countries which possess huge reserves. Oil, most of which is imported, has a big share in Turkey’s total energy imports. Nevertheless, it has been argued that figures on Turkey’s oil reserves do not accurately reflect the reality.

In a developing Turkey which is in the process of EU membership, increase in energy consumption is inevitable. Yet it is very difficult for the state to invest in the energy sector, given the state of its finances. So, it is important to mobilize private sector and foreign investments

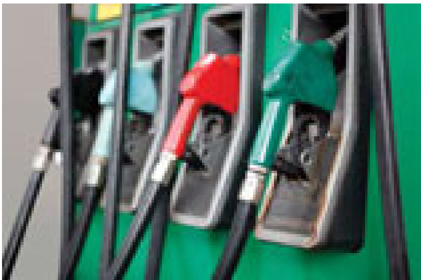


into this sector. Also Turkey should use all of its natural resources (water, coal, wind, geothermal etc.) and indispensably turn its face to nuclear energy.

Argentina’s Carlos Menem started the privatization in 1989 and by 1992 the country had already transferred the production and distribution network to domestic and foreign companies. Spain completed privatization in energy sector in 1991. Many countries in Europe, like Hungary, Portugal, Italy and Germany completed their privatizations and neighboring countries (Bulgaria, Romania) left us behind although they started much later.

World Oil Market and Future Projections

Dr. Sohbet Karbuz



The expression that “world runs out of oil” is clearly wrong. The reason is simple. Currently only 35% of the oil is taken out, while the rest is left in the reservoir. Since it will never be possible to drill all the oil out of the reservoir, we will always have oil to produce. This is good news. Bad news is that we are coming to the end of cheap oil period.

If oil price goes up to $200, how will the picture we draw above change? It will probably depend on how quickly we will reach that level. If the move is sudden and step and markets experience oil shortage, world economy may be severely impacted. But if the move is soft and slow and markets experience no shortage, price levels around $200 can be absorbed.

MÜSİAD

Nuclear Plants

Prof. Dr. Vural Altın

There are about 435 working nuclear power plants that has a total capacity of 370,000 megawatt electrical (MWe). Their production of 2,6 trillion kWh (TkWh), meets 16% of world electricity consumption, and constitutes 6,5 % total primary energy production. Share of nuclear power in electrical production is 24 % in OECD and 34 % in the EU. All of the plants depend on uranium as the fuel.

“Condition of military nuclear plants are different from civilian plants. It is unders-



tood that these plants, which were built in a period when the technology was in its infancy with inadequate knowledge of adverse effects of radiation, and operated imprecisely during the tensions of cold war, caused far more serious pollution than expected. Only in the UK, the cost of deconstruction and environmental clean-up may go up to 100 billion dollars.

Culture Of Energy Efficieny And Power Of Saving

Prof.Dr. Yusuf Çengel



Energy saving is about decreasing energy consuption at the end consuption points, whereas energy efficiency is about efficient use of energy in all stages from production to consumption. For that reason, energy efficiency is a comprehensive concept that also comprise the saving. Increasing energy efficiency means extending energy saving to all stages. In energy efficiency Turkey is even below the world average. This harms the profitability and competitive power of companies, and intensifies our dependence on imports. Although Turkey discusses how it will meet the rising energy demand, parallel to growth in economy, and considers alternative energy plants, it seems not to understand the vitality of creating a consciousness and mobilization of energy saving .

We are Producing Alternate Solutions for Istanbul

Istanbul Energy Industry and Trade Inc.

Istanbul Energy Inc. is a subsidiary of Istanbul Metropolitan Municipality (IMM), and totally owned by the Metropolitan Municipality in terms of capital structure. It is aim is to develop solutions in energy sector in line with the specific needs of IMM. Being a joint-stock company and given its management structure, Istanbul Energy Inc. continues its activities in a flexible, dynamic and utility-oriented fashion.

In a project developed for transformation of Land Fill Gas (LFG) emitted from



domestic waste storage areas of Kömürcüoda and Odayeri into eletrical energy, and minimization of potential greenhouse gas effect of LFG, Istanbul Energy Inc. partners with ARGES Inc. which provides technical consultancy, ICON Engineering which undertakes field tests and measurements, and İSTAÇ Inc. which contributes to engineering and drafting technical contract.